

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : <p style="text-align: center;">A61B 6/04, 8/08</p>	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/56623 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. November 1999 (11.11.99)												
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01384 (22) Internationales Anmeldedatum: 4. Mai 1999 (04.05.99) (30) Prioritätsdaten: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">198 19 645.8</td> <td style="width: 30%;">5. Mai 1998 (05.05.98)</td> <td style="width: 40%;">DE</td> </tr> <tr> <td>198 19 838.8</td> <td>5. Mai 1998 (05.05.98)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>198 19 853.1</td> <td>5. Mai 1998 (05.05.98)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>199 21 100.0</td> <td>3. Mai 1999 (03.05.99)</td> <td>DE</td> </tr> </table> (71)(72) Anmelder und Erfinder: RICHTER, Kari [DE/DE]; Edelweiss-Strasse 22, D-13158 Berlin (DE). (74) Anwalt: WEHLAN, Helmut; Paul-Gesche-Strasse 1, D-10315 Berlin (DE).	198 19 645.8	5. Mai 1998 (05.05.98)	DE	198 19 838.8	5. Mai 1998 (05.05.98)	DE	198 19 853.1	5. Mai 1998 (05.05.98)	DE	199 21 100.0	3. Mai 1999 (03.05.99)	DE	(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, IN, JP, KR, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
198 19 645.8	5. Mai 1998 (05.05.98)	DE												
198 19 838.8	5. Mai 1998 (05.05.98)	DE												
198 19 853.1	5. Mai 1998 (05.05.98)	DE												
199 21 100.0	3. Mai 1999 (03.05.99)	DE												

(54) Title: COMPRESSION DEVICE FOR MEDICAL USE

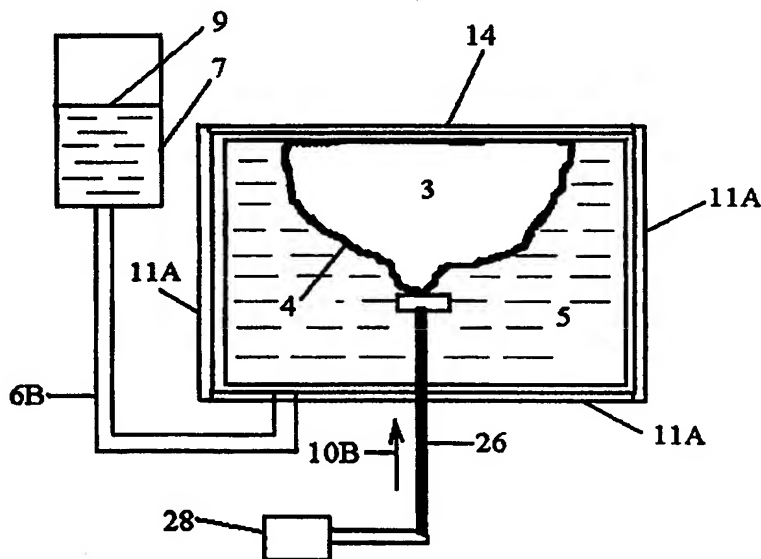
(54) Bezeichnung: MEDIZINISCHE KOMPRESSIONSVORRICHTUNG

(57) Abstract

The invention relates to a medical device for compressing body parts which are provided for ultrasonic or radiographic examinations. For this, the object to be examined (3) is inserted through an access opening (14) into an examination space located between two compression plates (1). Said examination space is connected to elastic films (4, 4A) which delimit an inner space (5, 5A) that is connected to a liquid receptacle (7). The films (4, 4A) can be deformed by a bar-shaped element (26). The walls of the compression plates should be relatively rigid, however, they should be able to move in relation to one another, and can be displaced or folded. Formations of artifacts are prevented when using the inventive device.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine medizinische Vorrichtung zum Komprimieren von Körperteilen, die für Ultraschall- oder Röntgenuntersuchungen vorgesehen sind. Dazu wird das Untersuchungsobjekt (3) über eine Zugangsöffnung (14) in einen sich zwischen zwei Kompressionsplatten (1) befindenden Untersuchungsraum eingebracht, der mit elastischen Folien (4, 4A) verbunden ist, die einen Innenraum (5, 5A) begrenzen, der mit einem Flüssigkeitsbehälter (7) verbunden ist. Die Folien (4, 4A) lassen sich mit einem stangenförmigen Element (26) verformen. Die Wände der Kompressionsplatten sollen relativ starr sein, sich jedoch gegeneinander bewegen, verschieben oder falten lassen. Mit der erfindungsgemäßen Anordnung wird erreicht, dass es nicht zu Artefaktbildungen kommen kann.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Medizinische Kompressionsvorrichtung

Beschreibung

5 Die Erfindung betrifft eine medizinische Kompressionsvorrichtung, umfassend zwei mit einem variablen Abstand angeordneten Kompressionsplatten zum Komprimieren eines Untersuchungsobjekts, das über eine Zugangsöffnung in einen sich zwischen den Kompressionsplatten befindenden Untersuchungsraum einbringbar ist.

10 Eine medizinische Kompressionsvorrichtung der eingangs genannten Art ist aus der deutschen Offenlegungsschrift (DE-OS) 2335576 bekannt. Die Kompressionsvorrichtung ist Teil eines Röntgendiagnostikgeräts für die Mammographie. Zur Vermeidung von Fehlbelichtungen an den Stellen, an denen die Mamma nicht von der Kompression erfaßt ist und an denen weniger Gewebeanteile durchstrahlt werden, ist ein Kissen vorgesehen, das mit einer Mamma-
15 äquivalenten Flüssigkeit, d.h. einer Flüssigkeit, deren Absorptionsvermögen dem der Mamma äquivalent ist, gefüllt ist. Das Kissen ist an der Unterseite der oberen Kompressionsplatte befestigt und besteht aus einem dehnbaren Material. Bei einer Variante ist das Kissen als loser Zusatzteil ausgeführt, der bei der Aufnahme zwischen die Kompressionsplatte und die Mamma geschoben wird. Bei einer weiteren Ausführungsform ist das Kissen über einen
20 Schlauch mit einem nicht näher dargestellten Speicherbehälter verbunden. - Wenn ein Kissen kein Flüssigkeitsreservoir hat, ist es in der Praxis nicht zu verwenden, da es so unterschiedliche Brustgrößen gibt, daß die Ankopplung aller potentiellen Brüste (wie es der klinische Alltag erfordert) keinesfalls mit einem Kissen mit konstantem Flüssigkeitsinhalt gelöst werden kann. Ebenso darf das Kissen nicht vorgeformt sein - hier: Keilform - weil
25 wegen der unterschiedlichen Brustgrößen und -formen und unterschiedlichen Kompressionsdicken (nach eigenen Untersuchungen zwischen 1 und 15 cm) die Anpassung an alle Brüste nicht erreicht werden kann.

Die Halterung von Körperpartien bei Röntgenaufnahmen ist auch Gegenstand der DE-OS 2610111: Hier findet keinerlei Kompression der Brust durch Platten statt. Der Behälter hat
30 eine konstante Form. Eine Röntgenuntersuchung mit diesem Gerät wäre wenig erfolgversprechend, da nur die Verformung der Brust durch eine Kompression mit Hilfe von Platten ein akzeptables Bildergebnis liefert.

Eine weitere medizinische Kompressionsvorrichtung der eingangs genannten Art ist in dem US-Patent 4,433,690 (entspricht DE 3226976) beschrieben. Die Kompressionsvorrichtung ist
35 Teil eines Ultraschall-Untersuchungsgeräts zur Durchschallung der weiblichen Brust. Die zu

untersuchende Brust wird zwischen zwei plattenförmigen Ultraschallfenstern positioniert, wobei jedes Ultraschallfenster mit einem Kissen oder mit einem weichen Materialbelag versehen sein kann, welche mit einer Ultraschall-Koppelflüssigkeit gefüllt sind. Als Koppelflüssigkeit wird dort Wasser verwendet. - Allerdings wird hier zwischen der Brust und den Kompressionsplatten ein zusätzlicher Raum durch das Kissen beansprucht. Dadurch wird jedoch unakzeptablerweise bei einer simultanen Röntgenuntersuchung die Dosis an der Brust durch Vergrößerung der Schichtdicke erhöht. Es kommen jedoch nur solche Lösungen in Frage, bei denen die Brust - wie bei der üblichen Mammografie - unmittelbar den Platten anliegt. Darüber hinaus besteht die Gefahr der Faltenbildung, die zu Artefakten führen kann, da Falten auf der Aufnahme abgebildet werden und das Brustgewebe überlagern, das dann nur eingeschränkt beurteilt werden kann.

Ebenfalls eine Kompressionsvorrichtung der eingangs genannten Art ist aus der DE-OS 4309597 bekannt. Die Kompressionsvorrichtung ist Teil eines kombinierten Röntgen-Ultraschall-Mammographiegeräts. Damit können von einer weiblichen Brust sowohl Röntgenprojektionen als auch Ultraschallbilder bei gleicher Position des Untersuchungsobjekts erstellt werden. Zur akustischen Ankopplung von Untersuchungsbereichen, die nicht in direktem Kontakt mit den Kompressionsplatten stehen, ist dort ein Ultraschall-durchlässiger Behälter vorgesehen, der mit einem entsprechenden Kopplungsmedium gefüllt ist. Bei der Erstellung der Röntgenaufnahmen ist problematisch, daß dünnere Gewebereiche wegen der geringeren Absorption der Röntgenstrahlen auf einem Röntgendetektor überstrahlt abgebildet werden. - In dieser Schrift wird nicht ausgeführt, wie das Organ im Detail angekoppelt wird (Zitat Spalte 4, Zeile 42: "Das das Objekt umgebende Kopplungsmedium befindet sich in einem flexiblen Behälter, dessen Form sich an die Form des Objektes anpassen läßt").

Aus der DE-OS 4037387 ist ein zur Ultraschalluntersuchung von Objekten vorgesehener würfelförmiger Hohlkörper bekannt, der an einer Fläche eine Zugangsöffnung zu seinem Innenraum besitzt. Der Innenraum ist mit einem Ultraschall-Kopplungsmedium gefüllt. Um einen direkten Kontakt des zu untersuchenden Gewebes mit dem Ultraschallkopplungsmittel zu vermeiden, ist die Zugangsöffnung mit einer elastischen Folie abgedeckt. Die Folie kann mit Hilfe eines starren Hohlrohres, das ungefähr in der Mitte der Folie befestigt ist, in den Innenraum des Würfels gezogen werden. Der Innenraum mit dem Koppelflüssigkeit ist mit einem Flüssigkeitsvorratsbehälter zum Ausgleich des vom zu untersuchenden Objekt eingenommenen Volumens im Innenraum verbunden. Um die Folie möglichst blasenfrei an die Oberfläche des zu untersuchenden Körperteils anliegen zu lassen, kann über das Hohlrohr gegebenenfalls sich zwischen der Folie und der Oberfläche befindende Luft abgesaugt

werden. - Mit dem hierin beschriebenen Gerät ist eine Röntgenuntersuchung jedoch nicht möglich, weil die Brust nicht komprimiert werden kann und der Weg für den Ultraschall auch sehr lang ist, was zu Informationsverlusten führt.

Eine medizinische Kompressionsvorrichtung der eingangs genannten Art ist aus dem US-Patent 3,765,403 bekannt. Die Kompressionsvorrichtung ist Teil eines Ultraschallgeräts zur Untersuchung der weiblichen Brust. Die Kompressionsvorrichtung umfaßt zwei Kompressionsplatten zum Komprimieren des Untersuchungsobjekts, die sich in einem wassergefüllten Behälter befinden. Über das Wasser wird eine Ultraschallstrahlung über die Kompressionsplatten in das Untersuchungsobjekt eingekoppelt. Auch nicht komprimierte Bereiche bzw. Bereiche des Untersuchungsobjekts, die nicht im Kontakt mit den Kompressionsplatten sind, werden über das Wasserbad ultraschallmäßig angekoppelt. Die Kompressionsvorrichtung ist jedoch verhältnismäßig voluminös. Zusätzlich wird durch die langen Ultraschall-Laufstrecken im Kopplungsmedium Wasser Ultraschallenergie absorbiert, wodurch das Ultraschallsignal abgeschwächt wird. Eine Röntgenuntersuchung verbietet sich wegen der erhöhten Schichtdicke und der damit verbundenen Erhöhung der Dosis an der Brust.

Generell führt die Verwendung eines Kissens dazu, daß zwischen oberer Kompressionsplatte und Brust einerseits und zwischen unterer Kompressionsplatte und Brust andererseits eine zusätzliche Schicht eingebracht wird, die aus der der Brust abgewandten Seite des Kissens besteht. Ein Kissen ohne weitere Ausgestaltung - als loses Objekt - kann nicht an der Oberseite und Unterseite der Brust positioniert werden und die Kompression ausführen, ohne daß es dabei verrutscht. Als weiterer erschwerender Faktor kommt dazu, daß zur Durchführung der Sonografie das Kissen mit einem dünnflüssigen Koppelmedium benetzt werden muß, was bei Kompression zu einem Herausgleiten des ganzen Kissens führt.

Das Kissen muß in jedem Fall befestigt werden. Als Befestigungen kommen in Frage:

- a. Eine Fixation der Ränder des Kissens an der Außenkontur der Kompressionsplatten. - Dadurch kommt es jedoch zu einer Interposition von Luft zwischen Unter- bzw. Oberseite der Kompressionsplatten, weshalb eine Ultraschalluntersuchung nicht möglich ist.
- b. Eine Befestigung der gesamten, den Platten zugewandten Seite des Kissens an der Kompressionsplatte. - Jeder Kleber jedoch, jede Schweißung oder ähnliche Befestigungsart können niemals so homogen sein, daß nicht störende Effekte, ähnlich wie die Falten, auf dem Röntgenbild als Artefakt abgebildet werden. Darüber hinaus wirken die Klebung oder Schweißung als zusätzliche Schicht und behindern die Ultraschalldarstellung, im schlimmsten Fall durch Totalreflektion, wobei es zu keinerlei Abbildung kommt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine medizinische Vorrichtung zu entwickeln, mit der eine gute und vollständige Ultraschallankopplung des zu untersuchenden Körperbereichs erfolgen kann und/oder Überstrahlungen bei Röntgenaufnahmen in Randbereichen des zu untersuchenden Körperteils verhindert werden.

5 Die Aufgabe wird durch die Bereitstellung einer medizinischen Kompressionsvorrichtung gelöst, die zwei mit einem variablen Abstand angeordnete Kompressionsplatten zum Komprimieren eines Untersuchungsobjekts umfaßt, das über eine Zugangsöffnung in einen sich zwischen den Kompressionsplatten befindenden Untersuchungsraum einbringbar ist. Die Kompressionsplatten sind einerseits auf ihrer dem Untersuchungsraum zugewandten Seite
10 jeweils mit einer elastischen Folie derart verbunden, daß jede Folie mit der damit verbundenen Seite der Kompressionsplatte einen Innenraum begrenzt und daß die Innenräume mit mindestens einem Flüssigkeitsbehälter verbunden sind, der mit einer Flüssigkeitspumpvorrichtung verbunden ist zum Füllen und Entleeren der Innenräume (Figuren 1).

15 Zum anderen sind die Kompressionsplatten randseitig mit einer in Richtung des variablen Abstandes der Kompressionsplatten größenvariablen Wandung verbunden, wobei die Wände relativ starr sein sollen. Dabei ist die Zugangsöffnung von einer elastischen Folie abgedeckt. Die Kompressionsplatten, die Wandung und die Folie begrenzen einen flüssigkeitsdichten Innenraum., wobei die Folie mit einem stangenförmigen Element zum Verformen der Folie
20 von der Zugangsöffnung in den Innenraum hinein verbunden ist. In die Folie mündet nach außen eine durch den Innenraum geführte Leitung. Der Innenraum ist mit einem Flüssigkeitsbehälter verbunden (Figuren 2).

Des weiteren sind die Kompressionsplatten an seitlichen und unteren Rändern mit einer in Richtung des variablen Abstandes größenvariablen Wandung verbunden, wobei auch hier die
25 Wände relativ starr sein sollen. Mit Hilfe von Dichtmitteln bilden die Kompressionsplatten zusammen mit der Wandung und dem durch die Zugangsöffnung eingebrachten Untersuchungsobjekt einen bis auf die Zugangsöffnung flüssigkeitsdichten Untersuchungsraum, der über Flüssigkeitsleitungen mit einem Flüssigkeitsbehälter verbunden ist (Figuren 3).

30 Die Erfindung soll im folgenden näher erläutert werden.

Werden die Kompressionsplatten auf ihrer dem Untersuchungsraum zugewandten Seite jeweils mit einer Folie verbunden, erhält man zwei Innenräume (Figuren 1). Jeder Innenraum wird mit einem Flüssigkeitsbehälter verbunden und jeder Flüssigkeitsbehälter mit einer Transportvorrichtung. Als Vorratsbehälter und Flüssigkeitstransportvorrichtung kann ein
35 Zylinder mit einem manuell bedienbaren Kolben eingesetzt werden, der durch

Herunterdrücken oder Hochziehen den Innenraum mit der Flüssigkeit füllt oder entleert. Die Innenräume können unabhängig voneinander gefüllt werden, was bei stark unsymmetrischen Untersuchungsobjekten von Vorteil sein kann.

Werden sehr elastische Folien verwendet, was wegen ihrer dadurch gegebenen guten Anschmiegsamkeit vorteilhaft sein kann, muß verhindert werden, daß sich die elastische Folie über den Rand der Kompressionsplatten beim Füllen mit Flüssigkeit ausdehnt. Dazu ist gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Untersuchungsraum bis auf die Zugangsöffnung zwischen den Kompressionsplatten von einer zumindest in Teilen starr ausgebildeten Wandung begrenzt.

10 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind zumindest Teile der Wandung beweglich angeordnet. Damit können in bezug auf die Röntgenmammographie sowohl craniocaudale als auch mediolaterale Projektionen realisiert werden. Da bei der mediolateralen Projektion sowohl Teile der Brustmuskulatur als auch Teile des Oberbauchs bei der Kompression erfaßt werden, ist in diesem Fall die Möglichkeit geschaffen, die seitlichen Teile der Wandung entsprechend zu verschieben.

Eine noch bessere anatomische Anpassung ist gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung möglich, bei der die Wandung beweglich zueinander angeordnete Wandelemente umfaßt.

Die den Untersuchungsraum begrenzende Wandung kann gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung mit den Kompressionsplatten verbunden sein, wobei dann die Wandelemente teleskopartig ineinander verschiebbar ausgebildet sind. Damit wird die Wandung entsprechend dem Abstand der Kompressionsplatten zueinander in ihrer Größe eingestellt.

Der Patientenkomfort wird erhöht, wenn gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung eine Heizvorrichtung in wärmeleitenden Kontakt mit der Flüssigkeit angeordnet ist (Figuren 1). Damit kann die Flüssigkeit auf Körpertemperatur erwärmt und auch gehalten werden. Zusätzlich zum Patientenkomfort werden damit auch temperaturabhängige physikalische Eigenschaften der Flüssigkeit, wie z.B. die Schallgeschwindigkeit, konstant gehalten.

Die Aufgabe der Erfindung wird zum anderen dadurch gelöst, daß die Kompressionsplatten mit einer größenvariablen Wandung verbunden sind (Figuren 2). Wird die Zugangsöffnung von einer elastischen Folie abgedeckt, so daß die Kompressionsplatten, die Wandung und die Folie einen flüssigkeitsdichten Innenraum begrenzen, kann die Folie mit einem stangenförmigen Element, zum Verformen der Folie von der Zugangsöffnung in den Innenraum hinein, verbunden werden. In die Folie mündet nach außen eine durch den Innenraum geführte Leitung.

35 Eine vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß die Leitung mit einer

Saugvorrichtung verbunden ist, wodurch für die Ultraschallbildgebung störende kleinste Rest-Lufteinschlüsse zwischen der Folie und der Hautoberfläche entfernt werden können. Die medizinische Kompressionsvorrichtung ist durch die elastische Folie gut an verschieden große Untersuchungsgebiete anpaßbar.

5 Bei Ultraschalluntersuchungen wird eine bessere schallmäßige Ankopplung des Untersuchungsobjekts erreicht, wenn die Folie und die Hautoberfläche mit einem Koppelmittel benetzt sind. Das Koppelmittel kann über die Leitung zu- und abgeführt werden. Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist dazu die Leitung mit einer Pumpe zum Füllen und Absaugen von Koppelmittel verbunden.

10 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung umfaßt die Wandung Wandelemente, die über Knickstellen nach Art eines Faltenbalges miteinander verbunden sind. Damit ist eine einfache und zuverlässig flüssigkeitsdichte größenvariable Wandung realisiert.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die Wandung an der Zugangsöffnung mit jeweils einer zwischen den Kompressionsplatten angeordneten biegsamen Stange verstärkt
15 (Figuren 2).

Die Aufgabe der Erfindung wird des weiteren dadurch gelöst, daß die Kompressionsplatten an drei Rändern mit einer in Richtung des variablen Abstandes größenvariablen Wandung verbunden sind, daß mit Hilfe von Dichtmitteln, vorzugsweise elastischen Folien, die Kompressionsplatten zusammen mit der Wandung einen bis auf die Zugangsöffnung
20 flüssigkeitsdichten Untersuchungsraum bilden daß der Flüssigkeitsbehälter mit dem flüssigkeitsdichten Untersuchungsraum über Flüssigkeitsleitungen verbunden ist und daß der Flüssigkeitsbehälter mit einer Flüssigkeitspumpvorrichtung verbunden ist (Figuren 3).

Vorteilhaft ist, daß sich zwischen den Kompressionsplatten ausschließlich Koppelflüssigkeit befindet und keine weiteren Materialien mit entsprechenden störenden Grenzflächen. Die
25 ultraschallmäßige Ankopplung der Kompressionsplatten kann über bekannte Ultraschallkoppelgels oder Koppelflüssigkeiten direkt an der äußeren Oberfläche der Kompressionsplatten erfolgen.

Die erfindungsgemäße Kompressionsvorrichtung erlaubt zwischen den Kompressionsplatten eine allseitige Ankopplung des Untersuchungsobjekts an die Innenseiten der
30 Kompressionsplatten. Wird die Kompressionsvorrichtung im Zusammenhang mit einer Ultraschalluntersuchung eingesetzt, wird der Untersuchungsraum mit einer Ultraschallkoppelflüssigkeit, wie z. B. Wasser, gefüllt, bis die Folien von beiden Seiten die Oberfläche des Untersuchungsobjekts vollständig berühren. Andererseits kann bei der Kompression der Brust die Flüssigkeit vollständig in dem Bereich verdrängt werden, wo die
35 Brust den Platten unmittelbar anliegt. So ergibt sich im Vergleich zur üblichen Mammografie

als zusätzliche Schicht zwischen Brust und Kompressionsplatten lediglich die dünne elastische Folie mit einer kapillaren Flüssigkeitsschicht. Bei der Verwendung der Kompressionsvorrichtung für die Röntgenmammographie wird eine Flüssigkeit gewählt, deren Röntgenabsorption weitgehend dem Gewebe entspricht. Als Flüssigkeitspumpvorrichtungen kommen handbetätigte Kolben oder auch motorisch angetriebene Pumpen in Betracht. Wegen der vollständig abgeschlossenen Flüssigkeitsbehälter kann die Kompressionsvorrichtung in jeder räumlichen Orientierung eingesetzt werden. So ist insbesondere sowohl eine waagerechte als auch eine senkrechte Anordnung der Kompressionsplatten möglich. Das erlaubt bei Brustuntersuchungen eine stehende beziehungsweise eine gebückte oder bäuchlings liegende Untersuchungsposition der Patientin. Bei der Ultraschalluntersuchung kann die schallmäßige Ankopplung der Hauptoberfläche an die Folien verbessert werden, indem diese Bereiche mit einem dünnflüssigen Koppelmittel, z.B. auf Propanolbasis, benetzt werden.

Die Lösung der Aufgabe liegt zum einen in einer Kompression der Brust wie bei der Mammografie sowie im Ausgleich der irregulären Teile der Brust durch Umgebung mit einer Koppelflüssigkeit zur Ermöglichung der Ultraschalluntersuchung und Ausgleich bei der Mammografie und ferner in einer Minimierung der Grenzflächen und Artefaktbildungen.

Die Dichtmittel an der Wandung dichten die unregelmäßigen Körperoberflächen ab, die unter das obere Niveau der patientenzugewandten Seite der Kompressionsplatte in das Untersuchungsareal eingebracht werden.

Um zusätzlich zu einer craniocaudalen Projektion auch mediolaterale Projektionen zu ermöglichen, ist gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung die Wandung an der Zugangsöffnung zwischen den Kompressionsplatten in einer Richtung elastisch ausgebildet. Bei der mediolateralen Projektion ist es vorteilhaft, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung zumindest ein Teil der Wandelemente gegeneinander verschiebbar ausgebildet sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß die Wandung zwischen den Kompressionsplatten an der Zugangsöffnung eine Klebestelle umfaßt zum vorübergehenden flüssigkeitsdichten Verbinden der Wandung mit einer Hautoberfläche.

Damit wird der Austritt von Flüssigkeit unterbunden.

Gemäß einer alternativen vorteilhaften Ausgestaltung umfaßt die Wandung zwischen den Kompressionsplatten an der Zugangsöffnung Vakuumsaugkörper, die über Leitungen mit einer Pumpe verbunden sind. Auch damit ist ein dichtender Abschluß zur Hautoberfläche zu erzielen.

Die Wandung kann weitgehend einstückig ausgebildet werden, wenn zumindest ein Teil der

Wandelemente über Knickstellen nach Art eines Faltenbalges miteinander verbunden sind.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfassen die Dichtmittel eine elastische Dichtungsfolie, mit der die Wandung belegt ist. Damit ist eine zuverlässige Abdichtung des Untersuchungsraums zu realisieren; individuelle Dichtmittel zwischen den einzelnen Wandelementen können damit entfallen. Die Wandelemente stützen dann nur noch die elastische Dichtungsfolie ab.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist im Untersuchungsraum ein Flüssigkeitsstandsmesser angeordnet (Figuren 3). Das vom Flüssigkeitsstandsmesser abgegebene Signal wird zur Kontrolle des Flüssigkeitspegels im Untersuchungsraum verwendet.

Bei der Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung hat sich überraschenderweise herausgestellt, daß diese Lösungsansätze, die auf den beiden Folienvarianten beruhen, dazu führen, daß zwischen Brust und Kompressionsplatten in der normalen Mammografiekonstellation nur einlagig eine Folie zusätzlich eingebracht wird und nach Kompression eine kapillare Flüssigkeitsschicht des Koppelmediums - sowohl innerhalb des abgeschlossenen Flüssigkeitsraumes als auch auf der Außenseite der Folie. Es kann zu keinen Artefaktbildungen - weder bei der Röntgenuntersuchung noch bei der Ultraschalluntersuchung - kommen, da die einlagige Folie an der Außenseite der Kompressionsplatte - und nicht im Abbildungsareal - befestigt wird.

Das Wesen der Erfindung liegt in einer Kombination bekannter Elemente - Kompressionsplatten zum Komprimieren eines Untersuchungsobjekts, Zugangsöffnung zu einem sich zwischen den Kompressionsplatten befindenden Untersuchungsraum - und neuer Lösungswege sowie neuer Elemente - neben der Kompression der Brust wie bei der Mammografie ein Ausgleich der irregulären Teile der Brust durch Umgebung mit einer Koppelflüssigkeit zur Ermöglichung der Ultraschalluntersuchung und Ausgleich bei der Mammografie sowie Minimierung der Grenzflächen; elastische Folien, die einen Innenraum begrenzen; relativ starre größenvariable Wandungen; Dichtmittel - die sich gegenseitig beeinflussen und in ihrer neuen Gesamtwirkung einen Gebrauchsvorteil und den erstrebten Erfolg ergeben, der darin liegt, daß es weder bei der Röntgenuntersuchung noch bei der Ultraschalluntersuchung zu Artefaktbildungen kommen kann.

Mit dem kompakten Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden vollständige Ultraschallankopplungen der Untersuchungsobjekte ermöglicht und/oder Überstrahlungen von Randbereichen bei Röntgenaufnahmen verhindert.

Die Merkmale der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von

Kombinationen vorteilhafte schutzfähige Ausführungen darstellen, für die mit dieser Schrift Schutz beantragt wird.

Die folgenden Beispiele dienen der Verdeutlichung der Erfindung, ohne sie auf diese
5 Beispiele zu beschränken.

Ausführungsbeispiele

10 Beispiel 1:

Eine Variante der Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren 1/1 bis 1/9 erläutert. Es zeigen:

Figur 1/1 in einer schematischen Schnittdarstellung eine erfindungsgemäße medizinische Kompressionsvorrichtung im flüssigkeitsentleerten Zustand,

15 Figur 1/2 in einer schematischen Schnittdarstellung die Kompressionsvorrichtung nach Figur 1/1 im flüssigkeitsgefüllten Zustand,

Figur 1/3 in einer schematischen Schnittdarstellung die flüssigkeitsgefüllte Kompressionsvorrichtung nach Figur 1/2 in einer Seitenansicht,

Figur 1/4 in einer perspektivischen Ansicht eine erste Ausführungsform der Wandung in
20 Anwendung bei einer mediolateralen Projektionsrichtung,

Figur 1/5 in einer perspektivischen Ansicht eine zweite Ausführungsform der Wandung in Anwendung bei einer mediolateralen Projektionsrichtung,

Figur 1/6 die Kompressionsvorrichtung mit einer nach Art eines Faltenbalges ausgebildeten Wandung,

25 Figur 1/7 im Detail eine Wandung mit ineinander verschiebbar angeordneten Wandelementen,

Figur 1/8 in einer perspektivischen Seitenansicht eine weitere Ausführung der Wandung mit verschiebbaren seitlichen Platten und

Figur 1/9 in einer perspektivischen Seitenansicht die Wandung nach Figur 1/8 mit
30 abgenommenen seitlichen Platten.

Die erfindungsgemäße Kompressionsvorrichtung kommt zum Einsatz in einem medizinischen Diagnosegerät, wie es in der eingangs schon zitierten DE 43 09 597 A1 beschrieben ist. Die Kompressionsvorrichtung dient zur Fixierung und Komprimierung der weiblichen Brust, um zum einen ein Röntgenprojektionsbild und zum anderen ein Ultraschallbild zu erzeugen.

35 Details zum Röntgen- und zum Ultraschallteil sind dort ausführlich beschrieben, so daß hier

keine weitere Darstellung erfolgt. Die Kompressionsvorrichtung umfaßt zwei gegeneinander beweglich angeordnete gleiche Kompressionsplatten (1). Die Kompressionsplatten (1) sind im wesentlichen rechteckig und parallel zueinander ausgerichtet. Zwischen den Kompressionsplatten befindet sich ein Untersuchungsraum (2), worin über eine
5 Zugangsöffnung ein zu untersuchendes Körperteil, hier eine weibliche Brust (3), eingebracht wird.

An den dem Untersuchungsraum (2) zugewandten Seiten oder den Kompressionsflächen der Kompressionsplatten (1) ist jeweils eine elastische Folie (4A) befestigt. Die Folien sind am Randbereich flüssigkeitsdicht mit den Kompressionsplatten (1) verbunden, z.B. über eine
10 Klebestelle. Als Folienmaterial eignet sich wegen der hohen Dehnbarkeit und Flexibilität Latex. Zwischen der Innenseite der einen Kompressionsplatte und einer Folie ist so ein erster Innenraum (5) gebildet, der über eine Leitung (6) mit einem ersten Flüssigkeitsbehälter (7) in flüssigkeitsleitender Verbindung steht. Gleichfalls ist ein durch die zweite Kompressionsplatte und die andere Folie gebildeter zweiter Innenraum (5A) über eine weitere Leitung (6A) mit
15 einem zweiten Flüssigkeitsbehälter (7A) verbunden. Die Flüssigkeitsbehälter (7, 7A) besitzen einen zylindrisch ausgestalteten Innenraum (8) bzw. (8A), worin jeweils ein Kolben (9) beweglich angeordnet ist. Die bewegliche Lagerung der Kolben (9) ist durch einen Doppelpfeil (10) symbolisiert. Die Innenräume (8), (8A) der Flüssigkeitsbehälter (7, 7A) sind mit einer Koppelflüssigkeit, wie z. B. Wasser, gefüllt. Durch eine entsprechende Bewegung
20 der Kolben (9) wird die Kopplungsflüssigkeit in die Innenräume (5, 5A) gepumpt oder auch wieder daraus entfernt. Seitlich der Kompressionsplatten ist eine Wandung (11) angeordnet, die verhindern soll, daß sich die elastischen Folien (4A) im gefüllten Zustand über den Rand der Kompressionsplatten (1) ausdehnen. Zur Temperierung der Flüssigkeit sind an den Flüssigkeitsbehältern (7) und (7A) Heizelemente (13) angeordnet.

In der Anwendung wird das zu untersuchende Körperteil bei entleerten Innenräumen (5, 5A)
25 in den Untersuchungsraum (2) eingebracht und dort mit Hilfe der Kompressionsplatten (1) auf eine gleichmäßige Dicke komprimiert. Danach wird die Flüssigkeit aus den Flüssigkeitsbehältern (7, 7A) in die Innenräume (5, 5A) gepumpt, so daß die Folien (4A) allseitig an dem zu untersuchenden Körperteil (3) anliegen. Dabei wird eine seitliche
30 Ausdehnung der Folien (4A) über die Ränder der Kompressionsplatten (1) durch die Wandung (11) verhindert. Ein Drucksensor (hier nicht dargestellt) kann vorgesehen sein, wenn bei Erreichen eines maximal zulässigen Drucks die Flüssigkeitszufuhr automatisch unterbrochen werden soll.

Figur 1/2 zeigt das Untersuchungsobjekt mit allseitig am Untersuchungsobjekt (3)
35 anliegenden Folien (4A). Die Kolben (9) haben dann die in den Innenräumen (8) und (8A) sich

vorher befindende Flüssigkeit verdrängt. Der Antrieb der Kolben (9) kann sowohl manuell als auch motorisch erfolgen.

Figur 1/3 zeigt die Kompressionsvorrichtung mit flüssigkeitsgefüllten Innenräumen (5, 5A) in der Untersuchungsposition in einer Seitenansicht. Der Zugang des zu untersuchenden Körperteils in den Untersuchungsraum (2) erfolgt über eine sich in Figur 1/3 auf der rechten Seite befindende Zugangsöffnung (14).

In den Figuren 1/1 bis 1/3 ist die Wandung (11) zur Begrenzung der Ausdehnung der Folien (4A) nur schematisch dargestellt. Figur 1/4 zeigt nun eine erste Variante, bei der die Wandung (11) aus Wandelementen (15) zusammengesetzt ist, die zueinander beweglich angeordnet sind. Die Beweglichkeit stellt sicher, daß der unterschiedliche Abstand der Kompressionsplatten (1) zueinander mit der Wandung (11) ausgeglichen werden kann, wodurch bei großem Abstand Spalte in der Wandung (11) vermieden werden können. Eine mögliche Ausführung der den Abstand ausgleichenden Wandung (11) wird weiter unten anhand von Figur 1/7 erläutert. Des weiteren ist die Wandung (11) in Wandteile (12A, 12B und 12C) aufgeteilt, wobei die oberen und unteren Wandteile (12A) und (12C) in Pfeilrichtung (16) verschiebbar sind. Damit ist Platz geschaffen für die bei einer mediolateralen Projektionsrichtung mitkomprimierten weiteren Körperpartien, wie Teile der Brustmuskulatur und des Oberbauchs.

Figur 1/5 zeigt eine Variante der Wandteile (12A) und (12C), bei der die einzelnen Wandelemente (15) individuell in Längsrichtung, also von der Zugangsöffnung (14) weg oder auf sie zu, verschiebbar sind, um eine bessere Anpassung an die Anatomie bei einer mediolateralen Projektionsrichtung zu ermöglichen.

Figur 1/6 zeigt in einer Schnittdarstellung eine weitere Variante der Wandung (11), die hier in Form eines Faltenbalges (17) ausgestaltet ist. Die Folien (4A) sind jeweils mit einem ersten Ende des entsprechenden Faltenbalgs (17) und (17A) flüssigkeitsdicht verbunden. Ein zweites Ende der Faltenbälge (17) und (17A) sind mit den zugeordneten Kompressionsplatten (1) flüssigkeitsdicht verbunden. Die Faltenbälge (17) und (17A) bestehen an jeder Seite aus zwei Wandelementen (15), die über eine Knickstelle (18) miteinander verbunden sind. Vorteilhaft bestehen die Faltenbälge (17) und (17A) aus einem flexiblen, jedoch nicht elastischen Folienmaterial, wie z. B. Polyethylen. Das Füllen und Entleeren der Innenräume (5) und (5A) erfolgt über die schon in den Figuren 1/1 bis 1/3 dargestellten Flüssigkeitsbehälter (7, 7A).

Figur 1/7 zeigt eine weitere Ausgestaltung der Wandung (11) im Detail, bei der die einzelnen Wandelemente (15) teleskopartig ineinander verschiebbar angeordnet sind, um eine Anpaßbarkeit an die verschiedenen Abstände der Kompressionsplatten (1) sicherzustellen.

Beispielhaft ist das Wandteil (15B) dargestellt, das aus drei Wandelementen (15A, 15B und 15C) besteht, wovon die zwei Wandelemente (15A, 15B) doppelwandig ausgebildet sind. Damit ist darin Platz geschaffen, um bei Verringerung des Abstandes der Kompressionsplatten (1) zueinander Teile der übrigen Wandelemente aufzunehmen.

5 Bei der in den Figuren 1/8 und 1/9 dargestellten Ausführungsform umfaßt die Wandung (11) jeweils eine an den Seiten der Zugangsöffnung (14) verschiebbar befestigte Platten (19). Dazu sind an der Seite der oberen Kompressionsplatte zwei Stifte (20) befestigt, die in einer in den Platten (19) eingearbeiteten Nut (21) eingreifen. Die Verschieberichtungen verdeutlicht ein Doppelpfeil (10A). Um den seitlichen Zugang noch weiter zu verbessern, kann zusätzlich
10 noch ein Scharnier (hier nicht dargestellt) vorgesehen werden, worüber die Platten (19) mit der Kompressionsplatte verbunden sind. Die Platten (19) können dann hochgeklappt werden. In Kompressionsrichtung besitzen die Platten (19) ausreichend große Abmessungen, daß auch bei maximalem Abstand der Kompressionsplatten (1) zueinander kein unzulässig großer Spalt entsteht, durch den die Folien (4A) aus dem Untersuchungsraum (2) austreten können. Der der
15 Zugangsöffnung gegenüberliegende Teil der Wandung (11) ist als Faltenbalg (17B) ausgebildet, der durch vier Teleskopstangen (38) verstärkt ist. Die Teleskopstangen (38) sind an den Kompressionsplatten (1) befestigt und durch ausreichend große Löcher im Faltenbalg geführt.

20 Beispiel 2

Eine zweite Variante der Erfindung wird im folgenden anhand von drei Figuren erläutert. Dabei zeigen:

Figur 2/1 in einer Seitenansicht schematisch die medizinische Kompressionsvorrichtung mit einer trichterförmig spannbaren Folie,

25 Figur 2/2 in einer Schnittdarstellung die gedehnte trichterförmige Folie mit einem sich im Untersuchungsraum befindenden Untersuchungsobjekt und

Figur 2/3 die medizinische Kompressionsvorrichtung mit an der Hautoberfläche anliegender Folie in Untersuchungsposition.

Die in Figur 2/1 dargestellte Kompressionsvorrichtung kommt beispielsweise zum Einsatz in
30 einem kombinierten Röntgen-Ultraschall-Mammographiegerät, wie es in der DE-OS 43 09 597 beschrieben ist. Hier sind nur die für die medizinische Kompressionsvorrichtung wesentlichen Teile dargestellt, weitere für die Ultraschall- und Röntgenbildgebung erforderliche Funktionsbaugruppen sind dort ausführlich beschrieben. Die Kompressionsvorrichtung umfaßt zwei Kompressionsplatten (1), die über eine hier nicht
35 dargestellte Verstelleinrichtung - symbolisiert durch Doppelpfeile (10A) - in ihrem Abstand

zueinander eingestellt werden können. Die Kompressionsplatten (1) sind hier rechteckig ausgebildet und parallel zueinander ausgerichtet. Zwischen den Kompressionsplatten (1) befindet sich ein Untersuchungsraum (2), der über eine Öffnung (14) für ein zu untersuchendes Körperteil, hier die weibliche Brust, zugänglich ist. Die Kompressionsplatten (1) sind an den der Zugangsöffnung abgewandten Seiten (22) mit einer in Richtung des variablen Abstandes größenvariablen Wandung (11A) verbunden. Die Zugangsöffnung (14) ist demnach begrenzt von den Kompressionsplatten (1) und der zwischen den Kompressionsplatten angeordneten größenvariablen Wandung (11A).

Die Wandung (11A) ist flüssigkeitsdicht mit den Kompressionsplatten (1) verbunden und besteht aus steifen Wandelementen (15), die über Knickstellen (18) nach Art eines Faltenbalges beweglich miteinander verbunden sind. Im oberen Bereich der Wandung (11A) sind flexible Bügel (23) zwischen den beiden Kompressionsplatten (1) angeordnet. Die Bügel (23) heben am Abschluß der Wandung (11A) die Knickstellen (18) auf, so daß ein glatter, nach außen bogenförmiger Abschluß gebildet ist. Dieser Abschluß bietet mehrere Vorteile. Zum einen wird damit verhindert, daß beim Komprimieren Hautpartien durch die Faltung des Faltenbalges eingeklemmt werden. Zum anderen kann die weiter unten beschriebene elastische Folie (4) gut an der Wandung (11A) befestigt werden. Schließlich können bei einer mediolateralen Projektionsrichtung Teile des Oberbauches und der Brustmuskulatur besser in den Untersuchungsraum (2) verbracht werden. Die Bügel (23) sind so dimensioniert, daß sie bei größtem Abstand der Kompressionsplatten (1) zueinander gerade gestreckt sind. Bei Annäherung der Kompressionsplatten biegen sie sich nach außen. Die Wandung (11A) kann einstückig hergestellt sein, z. B. bei Verwendung einer flexiblen, nicht elastischen Folie aus Polypropylen. Ein etwas anderer Aufbau, der jedoch hier nicht weiter ausgeführt ist, kann darin bestehen, daß die Wandelemente (15) zwar beweglich zueinander angeordnet sind, daß die geforderte Flüssigkeitsdichtigkeit mit einer zusätzlichen elastischen Folie erreicht wird, womit die Wandung (11A) an der Innenseite ausgekleidet ist. Diese Folie ist dann flüssigkeitsdicht mit den Kompressionsplatten (1) verbunden. Die Wandelemente (15) dienen dann im wesentlichen nur zur Verstärkung der Wandung (11A).

Die Zugangsöffnung (14) ist abgedeckt und flüssigkeitsdicht verschlossen durch eine elastische Folie (4), die im entspannten Zustand eine annähernd ebene Oberfläche besitzt. Die Kompressionsplatten (1), die Wandung (11A) und die Folie (4) begrenzen flüssigkeitsdicht einen Innenraum (5), der - wie weiter unten noch beschrieben ist - durch die Folie (4) in Form und Größe variabel ist. Um Platz zu schaffen für die Einbringung des Untersuchungsobjekts zwischen die Kompressionsplatten (1) bzw. um den Untersuchungsraum (2) größenmäßig an das Untersuchungsobjekt anzupassen, ist die Folie (4) mit einem stangenförmigen Element

(26) verbunden, womit die Folie (4) von der Zugangsöffnung (14) in den Innenraum (5) hineingezogen werden kann, symbolisiert durch einen Doppelpfeil (10B). Das stangenförmige Element (26) greift ungefähr an der Mitte der Folie (4) an und ist über eine Dichtung und Führung (27) durch die Wandung (11A) nach außen geführt. Als stangenförmiges Element (26) ist hier ein starres Rohr verwendet, wodurch eine durch den Innenraum (5) geführte und in die Folie nach außen mündende Leitung realisiert ist. Die Mündung der Leitung ist durch das Bezugszeichen (10B) gekennzeichnet. Am äußeren Ende dieser Leitung, eventuell über eine flexible Schlauchleitung, ist eine Vakuumpumpe (28) anschließbar. Die Leitung ist weiterhin über eine Pumpe (24) mit einem Vorratsbehälter (25) für Koppelflüssigkeit verbunden.

Der Innenraum (5) ist über eine Flüssigkeitsleitung (6B) mit einem Flüssigkeitsbehälter (7) verbunden. Mittels eines Kolbens (9) kann der Innenraum (5) mit der sich im Flüssigkeitsbehälter (7) befindende Flüssigkeit gefüllt oder entleert werden.

Zum Temperieren der Koppelflüssigkeit ist im Flüssigkeitsbehälter (7) ein Heizelement (13) angeordnet.

Aus Sicherheitsgründen kann im Innenraum (5) oder an einer anderen Stelle im Flüssigkeitssystem ein Drucksensor (hier nicht dargestellt) vorgesehen sein, der bei Erreichen eines maximalen Grenzdrucks z. B. ein Signal abgibt. Das Signal kann dann eine automatische Abschaltung der Flüssigkeitszufuhr zum Innenraum (5) bewirken.

In Figur 2/1 sind die Kompressionsplatten senkrecht ausgerichtet, jedoch kann wegen des flüssigkeitsdichten Innenraums (5) die Kompressionsvorrichtung auch so betrieben werden, daß die Kompressionsplatten waagrecht angeordnet sind. Eine Untersuchung der Brust ist somit in stehender Patientenposition oder in Bauchlage der Patientin durchführbar.

Figur 2/2 zeigt in einer Schnittdarstellung die Kompressionsvorrichtung nach Figur 2/1 in der Anwendung. Zunächst wird die Folie (4) über das stangenförmige Element (26) von der Zugangsöffnung (14) weg in den Innenraum (5) bewegt, wobei eine entsprechende Menge Flüssigkeit aus dem Innenraum (5) entfernt wird. Zwischen den Kompressionsplatten (1) ist dann ein in etwa trichterförmiger, ausreichend großer Untersuchungsraum (2) geschaffen zur Aufnahme des zu untersuchenden Körperteils, hier einer weiblichen Brust (3). Die Kompressionsplatten (1) befinden sich in den Figuren 2/2 und 2/3 unterhalb und oberhalb der Zeichnungsebene. Vor der Positionierung im Untersuchungsraum (2) wird die Brust (3) und die elastische Folie (4) mit Koppelmittel benetzt. Alternativ oder zusätzlich kann Koppelmittel auch über das starre Rohr (26) zugeführt werden. Nach der Positionierung wird eine Kompression eingeleitet und gleichzeitig durch Veränderung des Inhalts des geschlossenen Flüssigkeitsbades im Innenraum (5) die elastische Folie (4) vollständig an die

Brustoberfläche angelegt. Dabei wird überflüssiges Koppelmittel über die Leitung wieder entfernt, z.B. mittels der Pumpe (24). Verbleibende Restluft zwischen der Brustoberfläche und der Folie (4) wird mittels der Vakuumpumpe (28) entfernt.

Figur 2/3 zeigt die vollständig an die Kompressionsplatten 2/3 angekoppelte Brust (3). Zur Verbesserung der Ankopplung kann ein dünnflüssiges Kopplungsmittel auf z.B. Propanol-Basis verwendet werden, womit die dem Untersuchungsraum (2) zugewandte Seite der Folie (4) vor der Untersuchung eingesprüht und vollständig benetzt wird. Ein Überschuß an Kopplungsmittel kann durch das starre Rohr (26) abfließen. Dem Kopplungsmittel kann auch ein Desinfektionsmittel zugesetzt sein. Damit wäre gleichzeitig die Hygiene gewährleistet.

Beispiel 3

Eine dritte Variante der Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren 3/1 bis 3/9 erläutert. Es zeigen:

Figur 3/1 in einer perspektivischen Ansicht schematisch eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kompressionsvorrichtung,

Figur 3/2 in einer perspektivischen Darstellung schematisch eine zweite Ausführungsform der Kompressionsvorrichtung,

Figur 3/3 zwei Ausführungsformen eines dichtenden Randabschlusses der Kompressionsvorrichtung,

Figur 3/4 eine weitere Randabdichtung,

Figur 3/5 eine medizinische Kompressionsvorrichtung mit einer Wandung aus Polyethylen-Folie,

Figur 3/6 eine erste Wandverstärkung,

Figur 3/7 eine zweite Wandverstärkung,

Figur 3/8 in einer perspektivischen Ansicht eine erste Ausführung von teleskopartig ineinander verschiebbaren Wandelementen und

Figur 3/9 in einer perspektivischen Ansicht eine zweite Ausführung von telekopartig ineinander verschiebbaren Wandelementen.

Die im folgenden anhand der Figuren beschriebenen Ausführungen der erfindungsgemäßen Kompressionsvorrichtung sind insbesondere zur Untersuchung der weiblichen Brust geeignet, jedoch ist es nach entsprechenden Anpassungen möglich, andere Körperteile zu untersuchen. Die Kompressionsvorrichtung läßt sich sowohl bei Ultraschalluntersuchungen als auch bei Röntgenuntersuchungen einsetzen, wobei eine Komprimierung und Fixierung des zu untersuchenden Körperteils erfolgt.

Die in Figur 3/1 dargestellte erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen medizinischen

Kompressionsvorrichtung zeigt zwei ebene und rechteckige Kompressionsplatten (1), die im wesentlichen senkrecht an hier nicht weiter dargestellten Halteeinrichtungen befestigt sind. Die beiden Kompressionsplatten sind ihrem Abstand zueinander einstellbar, was durch jeweils einen Doppelpfeil (10A) symbolisiert ist. Über eine oben angeordnete Zugangsöffnung (14) kann ein zu untersuchendes Körperteil, hier die weibliche Brust, in einen sich zwischen den beiden Kompressionsplatten (1) befindenden Untersuchungsraum (2) eingebracht werden. Die seitlichen und unteren Ränder (29 bzw. 30) sind mit einer in Richtung des variablen Abstandes der Kompressionsplatten (1) größenvariablen Wandung (11) verbunden. Die Verbindung der Kompressionsplatten (1) mit der Wandung (11) ist flüssigkeitsdicht ausgeführt, z.B. über eine Klebung.

Die Wandung (11) besteht aus relativ festen Wandelementen (15), die über Knickstellen (18) nach Art eines Faltenbalges miteinander verbunden sind. Als für die Wandung geeignetes Material kann eine stärkere Polyethylenfolie verwendet werden, die zwar flexibel, jedoch nicht dehnbar ist. In den abgedichteten Untersuchungsraum 10 mündet eine Flüssigkeitsleitung (6C), die den Untersuchungsraum (2) über eine Pumpe (24) mit einem Flüssigkeitsbehälter 26 verbindet.

Innerhalb des Untersuchungsraums (2) ist in der Nähe des oberen seitlichen Randes der einen Kompressionsplatte ein Flüssigkeitsstandsmesser (31) angeordnet, der in funktioneller Verbindung mit der Pumpe (24) steht, damit eine automatische Flüssigkeitsfüllung bis zum obersten Rand der Kompressionsplatten ohne Überlaufen möglich ist. Im Flüssigkeitsbehälter (7) ist weiterhin ein Heizelement (13) zur Temperierung der Flüssigkeit angeordnet.

Figur 3/2 zeigt eine weitere Ausführung der Wandung (11). Die übrigen, in Figur 3/1 noch dargestellten Funktionseinheiten sind aus Übersichtlichkeitsgründen in Figur 3/2 nicht dargestellt. Die Wandung (11) ist hier am oberen Rand durch jeweils einen flexiblen Bügel (23A) abgeschlossen. Die Bügel (23A) heben am Anschluß der Wandung (11) die Knickstellen des Faltenbalges auf, so daß ein glatter, nach außen bogenförmiger Abschluß gebildet ist. Dieser Abschluß bietet zum einen den Vorteil, daß beim Komprimieren keine Hautpartien durch die Faltung des Faltenbalges eingeklemmt werden, zum anderen können bei einer mediolateralen Projektionsrichtung Teile des Oberbauches und der Brustmuskulatur besser in den Untersuchungsraum (2) verbracht werden. In Abhängigkeit des Abstandes der beiden Kompressionsplatten (1) zueinander werden die Verstärkungsbügel (23A) mehr oder weniger nach außen verformt. Bei maximalem Abstand sind die Verstärkungsbügel (23A) nahezu gerade.

Die Kompressionsvorrichtungen nach Figur 3/1 und 3/2 eignen sich im wesentlichen nur zur Komprimierung der Brust zur Darstellung in craniocaudaler Projektionsrichtung. Die oberen

Ränder der Kompressionsplatten und der Wandung (11) können dann in einer waagerechten Ebene liegen. Diese Situation ist anders bei der Realisierung einer mediolateralen Projektion. Dann werden sowohl Teile der Brustmuskulatur als auch Teile des Oberbauchs bei der Kompression erfaßt, die eine Absenkung des oberen Randes der Wandung (11) erforderlich machen.

Um mit derselben Kompressionsvorrichtung sowohl die craniocaudale als auch die mediolaterale Projektionsrichtung realisieren zu können, wird zumindest der obere Bereich der Wandung (11) zwischen den Kompressionsplatten (1) flexibel ausgeführt. Zwei verschiedene Möglichkeiten eines dichtenden Abschlusses zeigt Figur 3/3. Die Wandung (11) umfaßt dann eine dehnbare Folie (4B), die z.B. dichtend an den Kompressionsplatten (1) befestigt ist. Die dann benötigten zusätzlichen Verstärkungselemente, die eine unzulässige Ausbeulung der Folie (4B) verhindern, werden weiter unten anhand der Figuren 3/6 bis 3/9 erläutert. Die Folie (4B) besteht z.B. aus Latex oder einem latexähnlichen Material. Der in Figur 3/3 vorne dargestellte obere Abschluß (33A) umfaßt Vakuumsaugkörper (28A), die über Leitungen (6D) mit einer Pumpe (24) verbunden sind, ähnlich, wie es von EKG-Elektroden zur Befestigung bekannt ist.

Eine etwas einfacher gestaltete Variante des dichtenden oberen Abschlusses der Wandung (11) zeigt der hintere Bereich der Kompressionsvorrichtung in Figur 3/3. Dort ist am oberen Rand (33) die Folie (4B) als Klebefläche (34) ausgebildet, wie es z.B. auch zur Befestigung von Anus Praeter-Beuteln bekannt ist. Die Klebefläche (34) am oberen Rand (33) wird dabei winklig nach außen gebogen. Das flüssigkeitsdichte Ankleben an der Hautoberfläche erfolgt entweder durch ein doppelt klebendes Band, das auf der Oberseite der Klebefläche (34) und der Patientin klebend befestigt wird, oder über ein einseitiges Klebeband, das dann von unten die Klebefläche (34) an der Haut der Patientin befestigt.

Figur 3/4 zeigt eine Variante, die gleichfalls sowohl für craniocaudale als auch für mediolaterale Projektionsrichtungen geeignet ist. Dabei besteht die Wandung im unteren Teil aus einem Faltenbalg, ähnlich wie er schon anhand von Figur 3/1 beschrieben wurde. Die Wandung (11) besteht im oberen Teil aus einem dehnbaren Folienstück 48 aus z.B. Latex. Zur Stützung kann das Folienstück 48 oben mit einem schon anhand von Figur 14 erläuterten Bügel 32 verstärkt werden, der eine Aufrichtung des Folienstücks (35) in die bei craniocaudaler Projektion erforderliche waagerechte Position gewährleistet. Am oberen Rand sind weiterhin noch die anhand von Figur 3/1 beschriebenen Dichtelemente angeordnet zum dichten Anschluß an die Hautoberfläche.

Wird ein nur geringfügig dehnbarer Kunststoff als Wandung (11) verwendet, z.B. in Form einer dicken Polyethylenfolie, so kann die Wandung (11) gemäß Figur 3/5 mit einer einfachen

Faltung bzw. einer einzigen Knickstelle (18) ausgebildet werden. Bei dieser Ausführung bewegt sich bei Annäherung der Kompressionsplatten (1) zueinander die Knickstelle (18) nach außen. Der Untersuchungsraum (2) bleibt damit frei von Teilen der Wandung (2). Auch hier sind zum dichtenden Anschluß an die Haut die schon beschriebenen Dichtmittel
5 erforderlich:

Die folgenden Figuren 3/6 bis 3/9 zeigen verschiedene Ausführungen einer in Kompressionsrichtung in den Abmessungen variable Wandung (11).

Die in den Figuren 3/6 und 3/7 dargestellten Wandungen (11) umfassen drei im wesentlichen starre Wandteile (12A, 12B, 12C). Die seitlichen Wandteile (12A und 12C) sind gegenüber
10 den Kompressionsplatten (1) und dem Wandteil (12B) in Längsrichtung verschiebbar, um im oberen Bereich Platz zu schaffen für die bei mediolateraler Projektion mitkomprimierten Teile der Brustmuskulatur (36) und des Oberbauches (37). Die einzelnen Wandteile (12A, 12B, 12C) sind hier nicht flüssigkeitsdicht miteinander und mit den Kompressionsplatten (1) verbunden, die Abdichtung erfolgt über eine einstückige Folie (4B), wie sie z.B. anhand von
15 Figur 3/3 beschrieben wurde. Mit einer derartigen Folie (4B) ist die Wandung (11) innen belegt. Die Wandteile (12A, 12B, 12C) verhindern dann lediglich eine Ausbeulung dieser Folie (6B).

Die Wandteile (12A, 12B, 12C) sind in Längsrichtung in Wandelemente (15) unterteilt. Die Wandelemente (15) sind zur Anpassung an die unterschiedlichen Abstände der
20 Kompressionsplatten (1) gegeneinander verschiebbar, symbolisiert durch einen Doppelpfeil (10A). Dazu sind die Wandelemente z.B. teleskopartig ausgestaltet, wie noch weiter unten anhand der Figuren 3/8 und 3/9 erläutert wird.

Eine bessere Anpassung an die Anatomie ermöglicht die in Figur 3/7 dargestellte Ausführungsform, bei der die Wandteile (12A und 12C) gegenüber der Ausführung nach
25 Figur 3/6 modifiziert sind. Die die Wandteile (12A und 12C) bildenden Wandelemente (15) sind in diesem Fall individuell in Längsrichtung gegeneinander verschiebbar, um den sich an der Zugangsöffnung (14) befindenden oberen Rand anatomisch besser anzupassen. Dies ist durch Doppelpfeile (10A) symbolisiert.

Die in den Figuren 3/8 und 3/9 gezeigte Wandung (11) ist aus Gründen der Übersichtlichkeit
30 nicht in gegeneinander verschiebbare Wandteile (12A, 12B, 12C) unterteilt. Diese schon anhand der Figuren 3/7 und 3/8 erläuterte Funktionalität läßt sich jedoch auch hier hinzufügen. Die Figur 3/7 zeigt eine erste Ausführung der Wandung (11), die in drei einwandige Wandelemente (15A) aufgeteilt ist. Die an den Kompressionsplatten (1) angrenzenden Wandelemente (15A) sind mit diesen fest verbunden. Die Größe der
35 Wandelemente (15A) ist im wesentlichen durch den minimalen Abstand der

Kompressionsplatten (1) zueinander bestimmt. Die Wandelemente (15A) können mit einzelnen Dichtelementen gegeneinander abgedichtet oder auch mit einer durchgehenden Dichtfolie belegt sein.

Die in Figur 3/9 gezeigte Wandung (11) unterscheidet sich von der Wandung (11) in Figur 3/8 nur durch die Ausgestaltung der Wandelemente (15B). Zwei der Wandelemente (15B) sind doppelwandig ausgeführt. Damit besitzen die beweglichen Teile mehr Dichtflächen gegeneinander, die mit entsprechenden Dichtmitteln versehen werden können, um eine gegenüber den einwandigen Wandelementen (15A) verbesserte Dichtwirkung zu erzielen.

10

Bezugszeichenliste

1	Kompressionsplatte
2	Untersuchungsraum
3	Untersuchungsobjekt
4, 4A, 4B	Folie
5, 5A	Innenraum
6, 6A, 6B, 6C, 6D	Leitung
7, 7A	Flüssigkeitsbehälter
8, 8A	zylindrischer Innenraum
9	Kolben
10, 10A, 10B	Doppelpfeil
11, 11A	Wandung
12A, 12B, 12C	Wandteil
13	Heizelement
14	Zugangsöffnung
15, 15A, 15B, 15C	Wandelement
16	Pfeilrichtung
17, 17A, 17B	Faltenbalg
18	Knickstelle
19	Platte
20	Stift
21	Nut
22	der Zugangsöffnung abgewandte Seite
23	Bügel / biegsame Stange
23A	Verstärkungsbügel

24	Pumpe
25	Vorratsbehälter
26	stangenförmiges Element
27	Dichtung und Führung
28	Vakuumpumpe
28A	Vakuumsaugkörper
29	seitlicher Rand
30	unterer Rand
31	Flüssigkeitsstandsmesser
32	funktionelle Verbindung
33, 33A	oberer Rand
34	Klebefläche
35	Folienstück
36	Teil der Brustmuskulatur
37	Teil des Oberbauches
38	Teleskopstange

Patentansprüche

1. Medizinische Kompressionsvorrichtung, umfassend zwei mit einem variablen Abstand angeordnete Kompressionsplatten (1) zum Komprimieren eines Untersuchungsobjekts (3),
5 das über eine Zugangsöffnung (14) in einen sich zwischen den Kompressionsplatten befindenden Untersuchungsraum (2) einbringbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompressionsplatten (1)

1.1 auf ihrer dem Untersuchungsraum zugewandten Seite jeweils mit einer elastischen
10 Folie (4A) verbunden sind, daß jede Folie (4A) mit der damit verbundenen Seite der Kompressionsplatte (1) einen Innenraum (5, 5A) begrenzt, daß die Innenräume (5, 5A) mit mindestens einem Flüssigkeitsbehälter (7, 7A) verbunden sind, der mit einer Flüssigkeitspumpvorrichtung (9) verbunden ist zum Füllen und Entleeren der Innenräume
oder

1.2 randseitig mit einer in Richtung des variablen Abstandes der Kompressionsplatten
größenvariablen Wandung (11A) verbunden sind und die Wände relativ starr sein sollen,
daß die Zugangsöffnung (14) von einer elastischen Folie (4) abgedeckt ist, daß die
Kompressionsplatten (1), die Wandung (11A) und die Folie (4) einen flüssigkeitsdichten
20 Innenraum (5) begrenzen, daß die Folie (4) mit einem stangenförmigen Element (26)
verbunden ist und zum Verformen der Folie (4) von der Zugangsöffnung (14) in den
Innenraum (5) hinein, daß in die Folie (4) nach außen eine durch den Innenraum (5)
geführte Leitung mündet und daß der Innenraum (5) mit einem Flüssigkeitsbehälter (7)
verbunden ist oder

1.3 an seitlichen und unteren Rändern (29, 30) mit einer in Richtung des variablen
Abstandes größenvariablen Wandung (11) verbunden sind und die Wände relativ starr sein
sollen, daß mit Hilfe von Dichtmitteln (4B, 35) die Kompressionsplatten zusammen mit
der Wandung und dem durch die Zugangsöffnung und das eingebrachte
30 Untersuchungsobjekt einen bis auf die Zugangsöffnung flüssigkeitsdichten
Untersuchungsraum (2) bilden und daß ein Flüssigkeitsbehälter (7) über
Flüssigkeitsleitungen (6C) mit dem flüssigkeitsdichten Untersuchungsraum verbunden ist.

2. Medizinische Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den Dichtmitteln um eine elastische Folien handelt, die sich an den Kompressionsplatten oder an der Wandung neben der Zugangsöffnung befinden.

5 3. Medizinische Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitung mit einer Saugvorrichtung (28, 28A) verbunden ist.

4. Medizinische Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitung mit einer Pumpe (24) zum Füllen und Absaugen von Koppelmittel
10 verbunden ist.

5. Medizinische Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung (11, 11A) zwischen den Kompressionsplatten (1) an der Zugangsöffnung (14) Vakuumsaugkörper (28, 28A) umfaßt, die über Leitungen mit einer Pumpe (24)
15 verbunden sind.

6. Medizinische Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung (11, 11A) an der Zugangsöffnung (14) zwischen den Kompressionsplatten (1) in senkrechter Richtung elastisch ausgebildet ist.
20

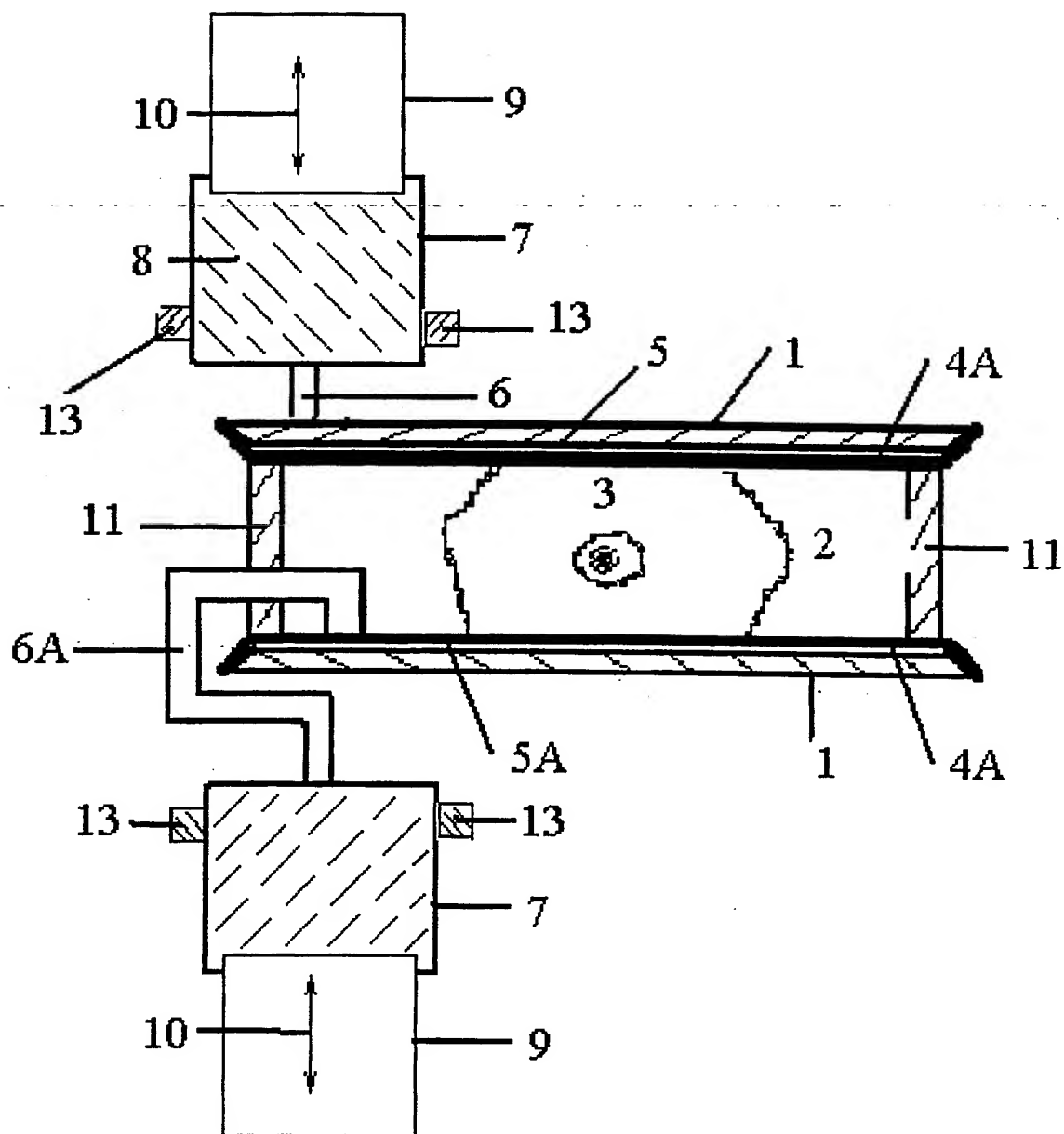
7. Medizinische Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung (11) an der Zugangsöffnung (14) eine Klebefläche (34) umfaßt zum vorübergehenden flüssigkeitsdichten Verbinden der Wandung (11) mit einer Hautoberfläche.
25

8. Medizinische Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung (11, 11A) feste, gegeneinander bewegliche Wandelemente (15, 15A, 15B) umfaßt.

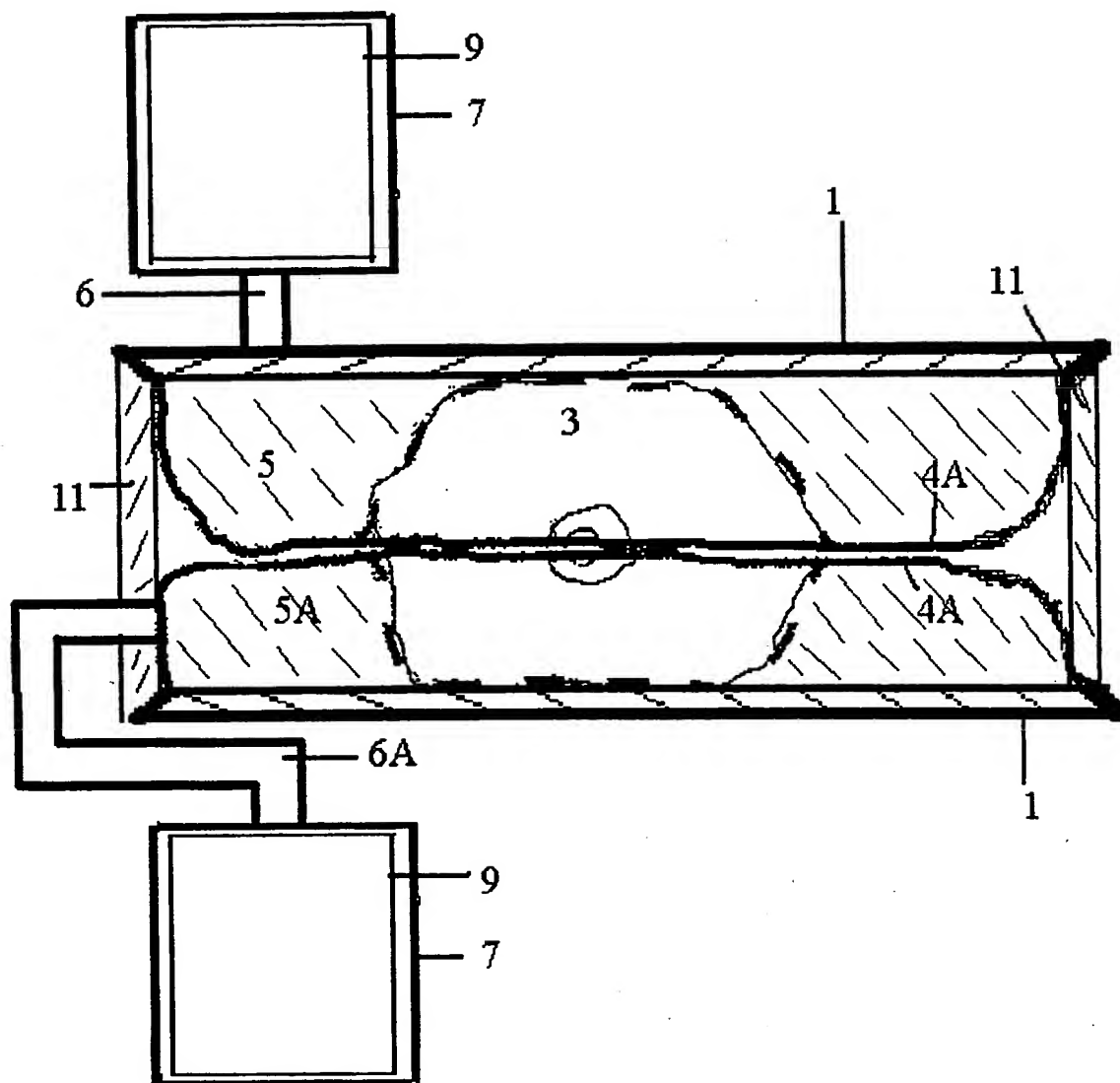
30 9. Medizinische Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Wandelemente (15, 15A, 15B) gegeneinander verschiebbar ausgebildet ist.

10. Medizinische Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Wandelemente (15, 15A, 15B) teleskopartig ineinander verschiebbar ausgebildet ist.
- 5 11. Medizinische Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Wandelemente (15) über Knickstellen (18) nach Art eines Faltenbalges miteinander verbunden ist.
- 10 12. Medizinische Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung (11, 11A) an der Zugangsöffnung (14) mit jeweils einer zwischen den Kompressionsplatten angeordneten biegsamen Stange (23) verbunden ist.
- 15 13. Medizinische Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Untersuchungsraum (2) ein Flüssigkeitsstandmesser (31) angeordnet ist.
14. Medizinische Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß im Flüssigkeitsbehälter (7) ein Heizelement (13) zum Temperieren der Flüssigkeit angeordnet ist.

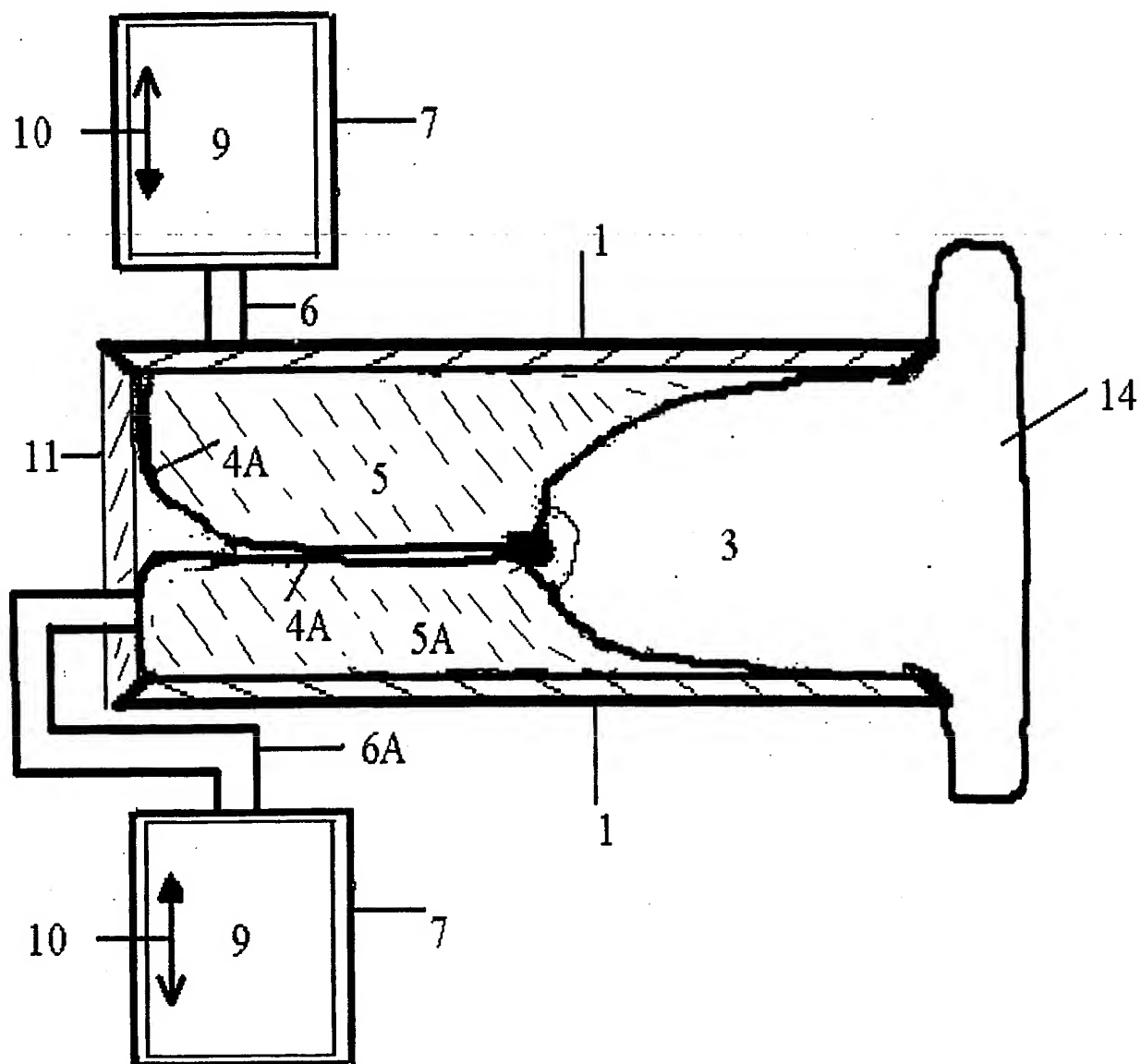
Figur 1/1



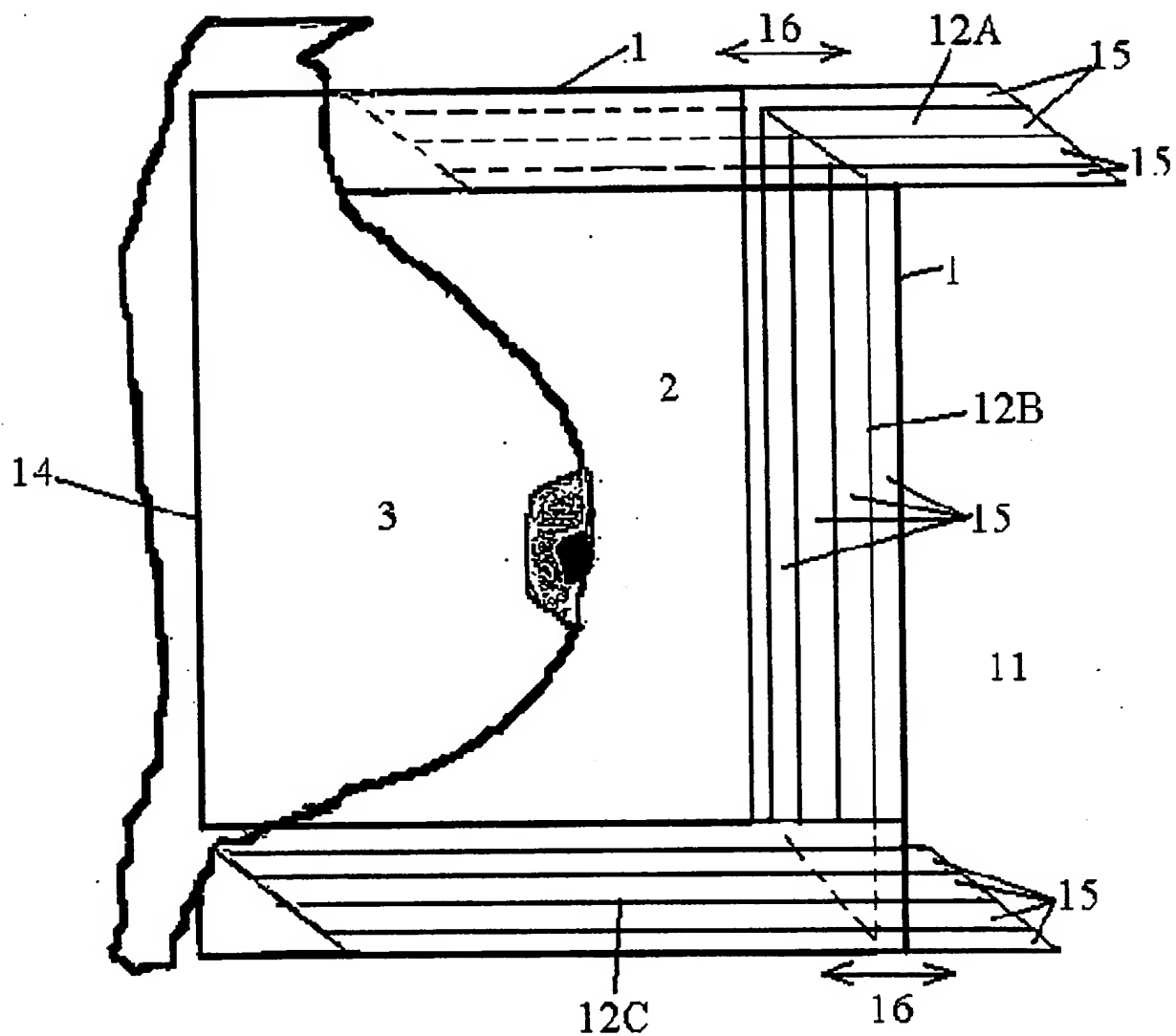
Figur 1/2



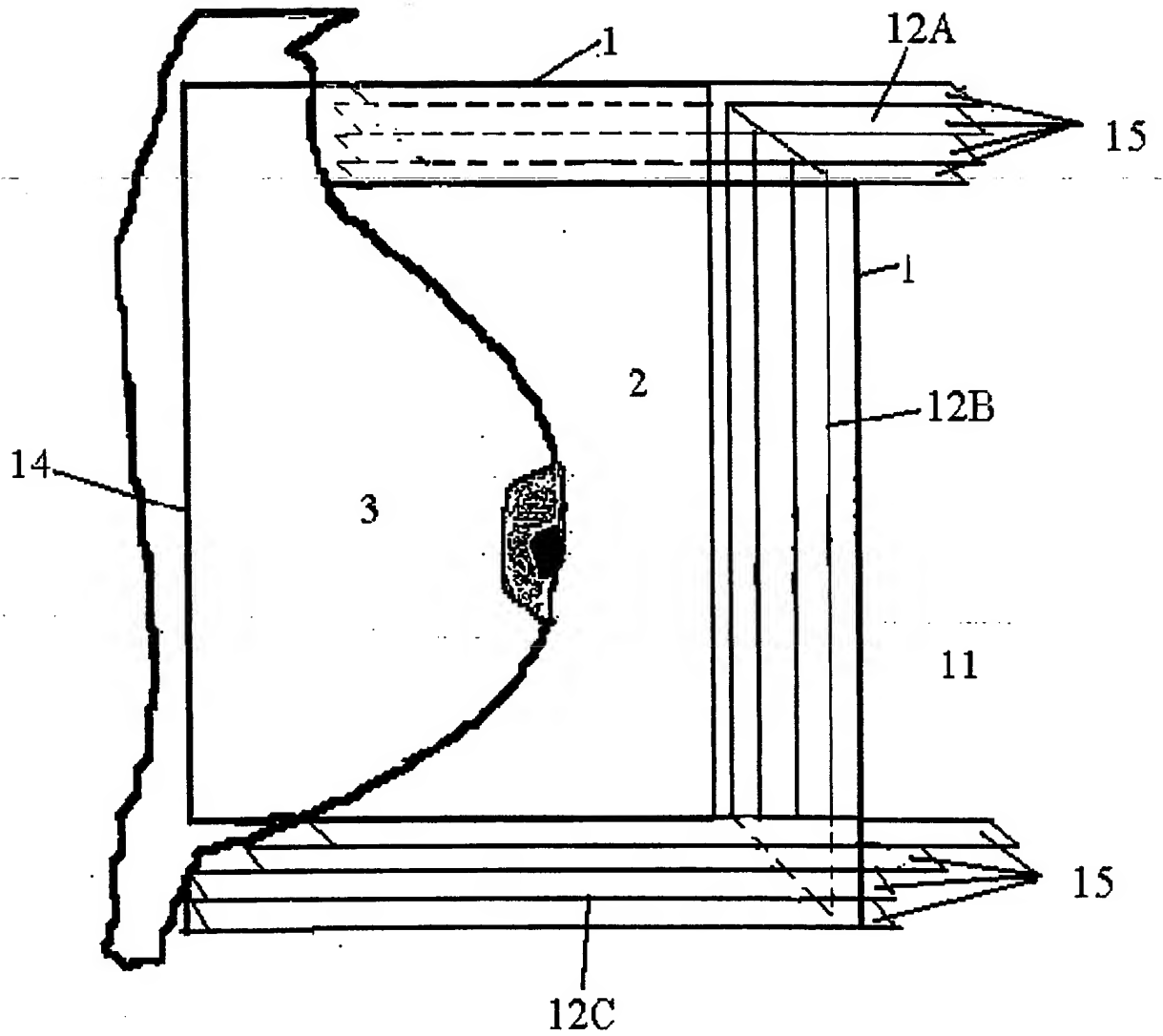
Figur 1/3



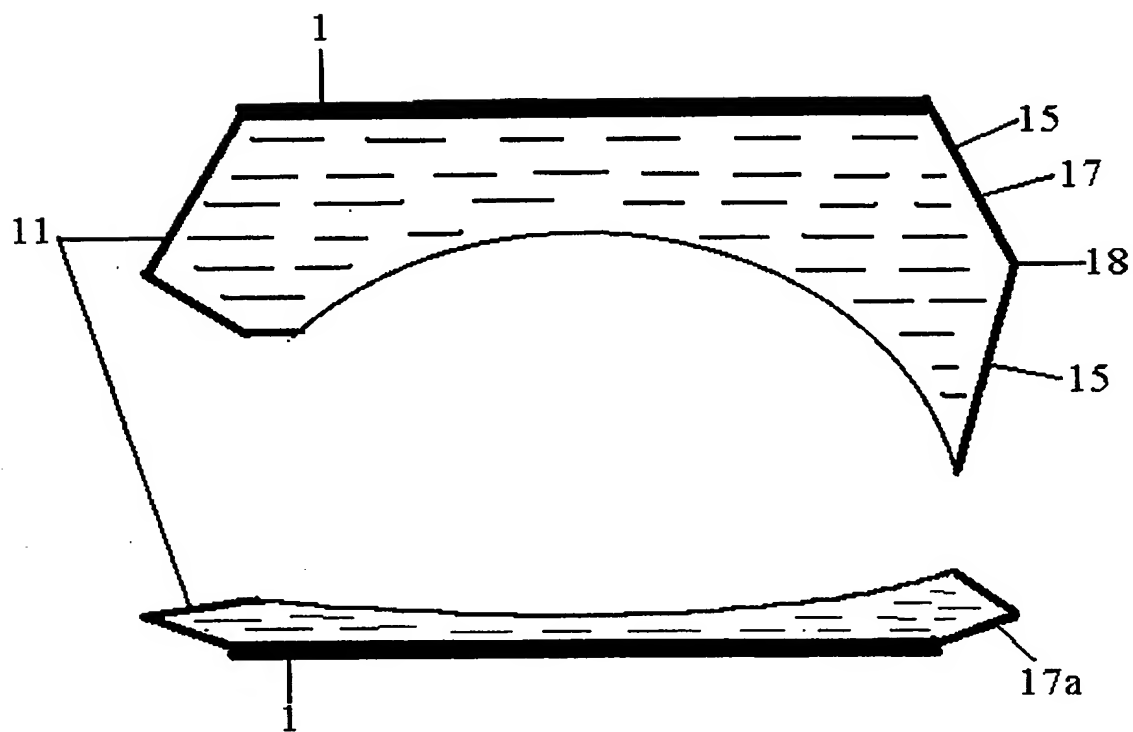
Figur 1/4



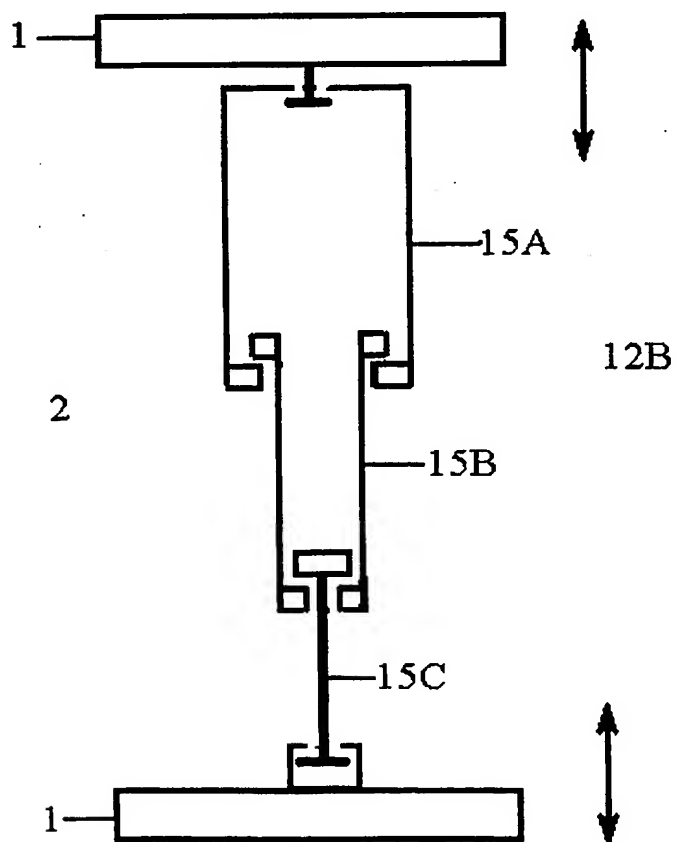
Figur 1/5

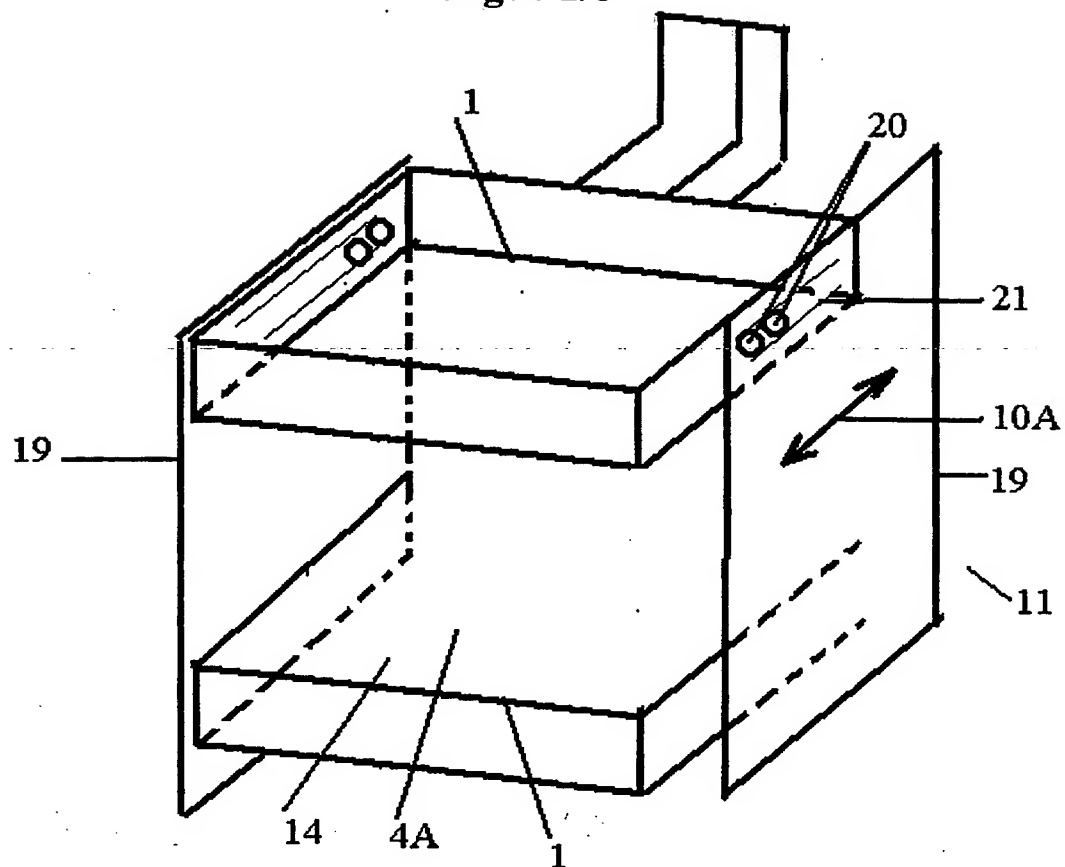
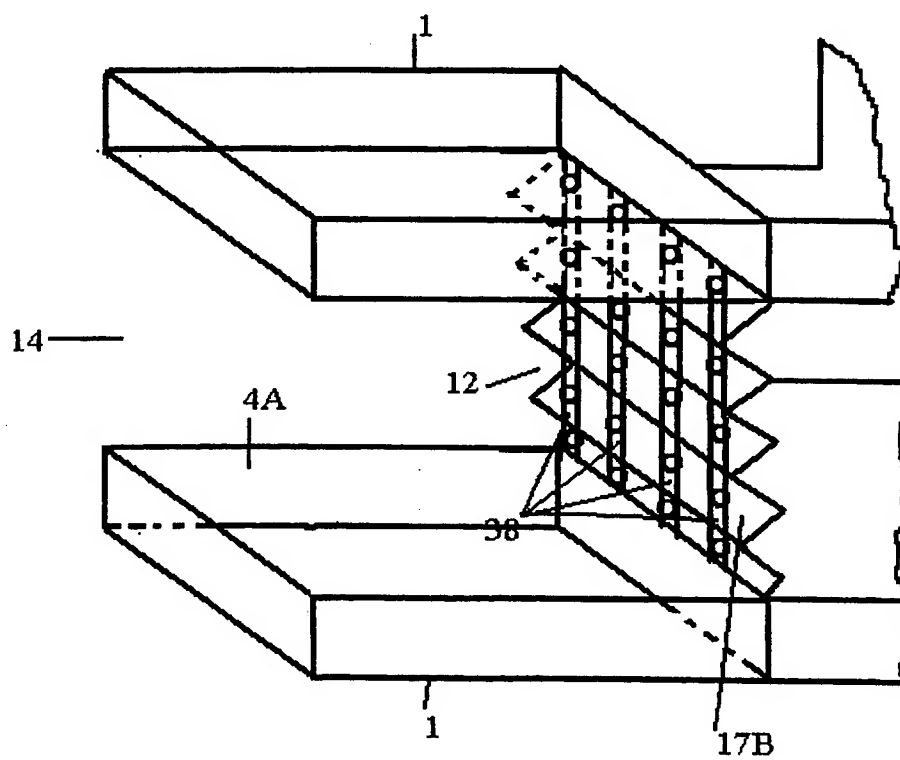


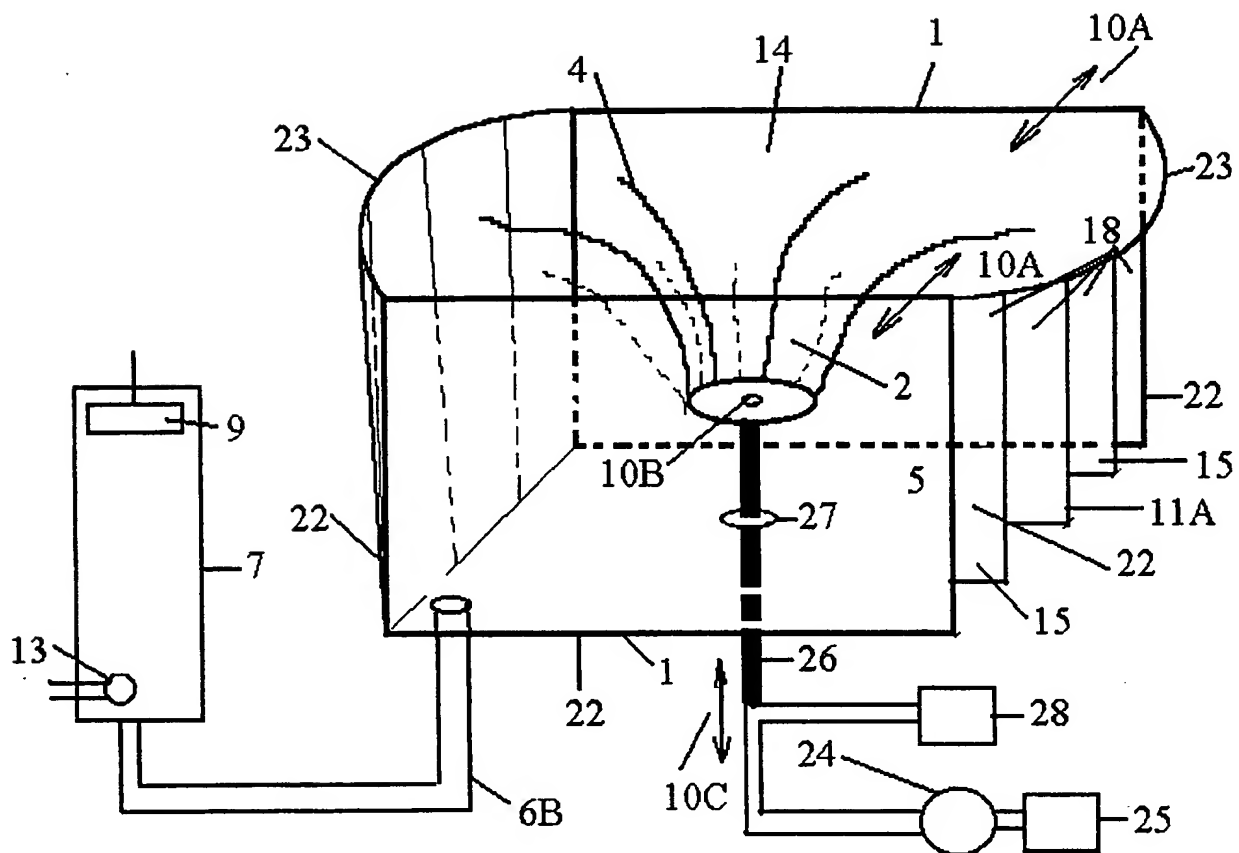
Figur 1/6



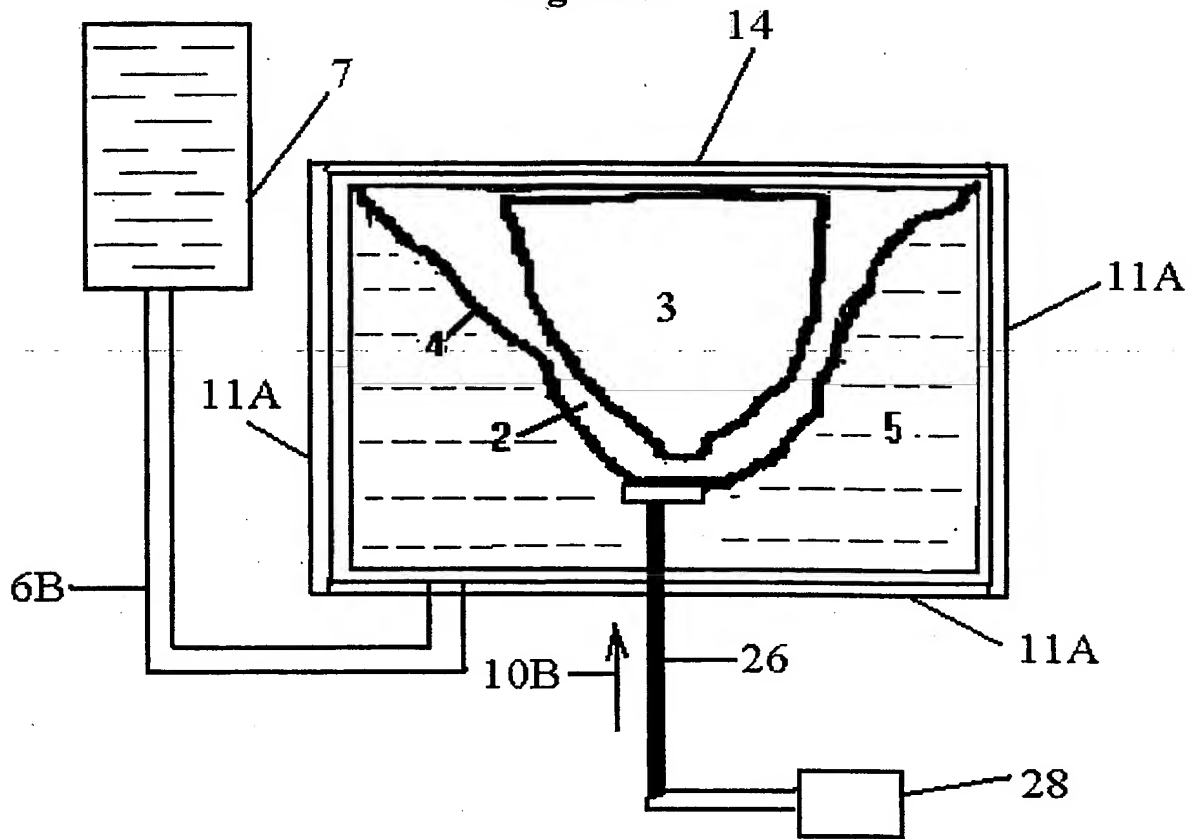
Figur 1/7



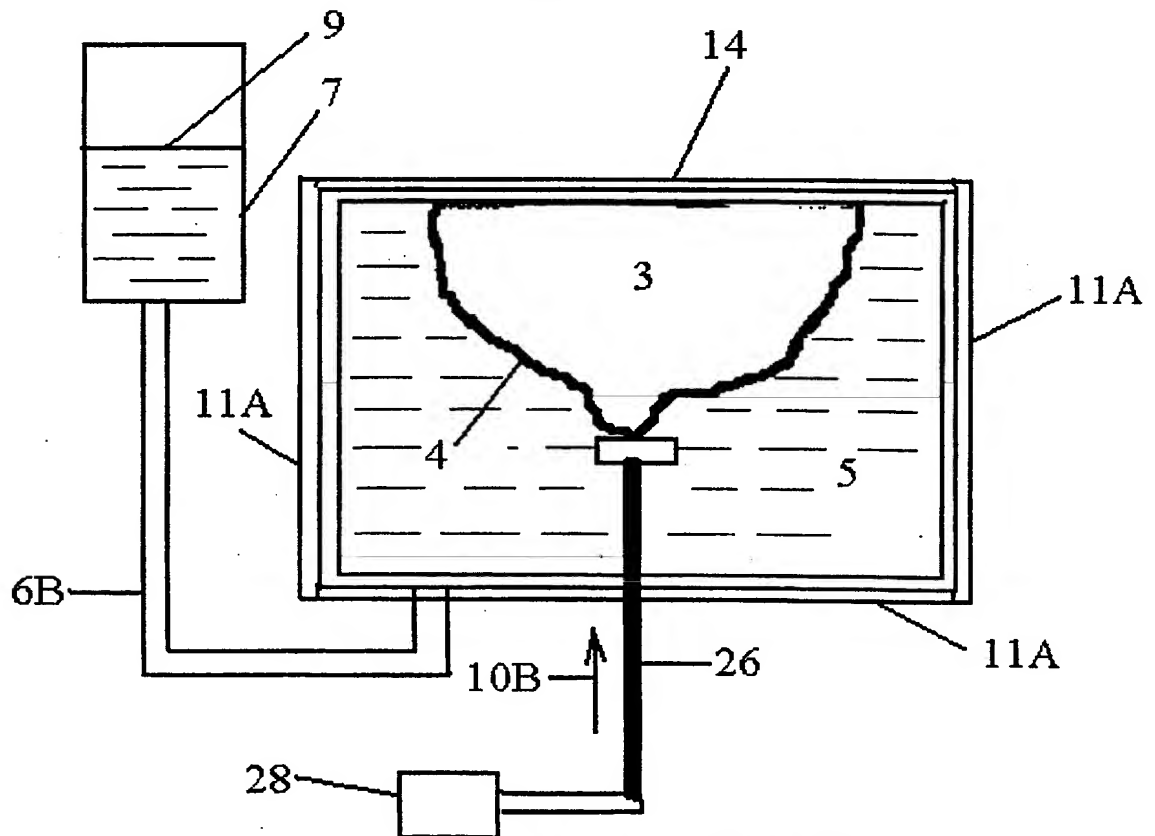
Figur 1/8**Figur 1/9**

Figur 2/1

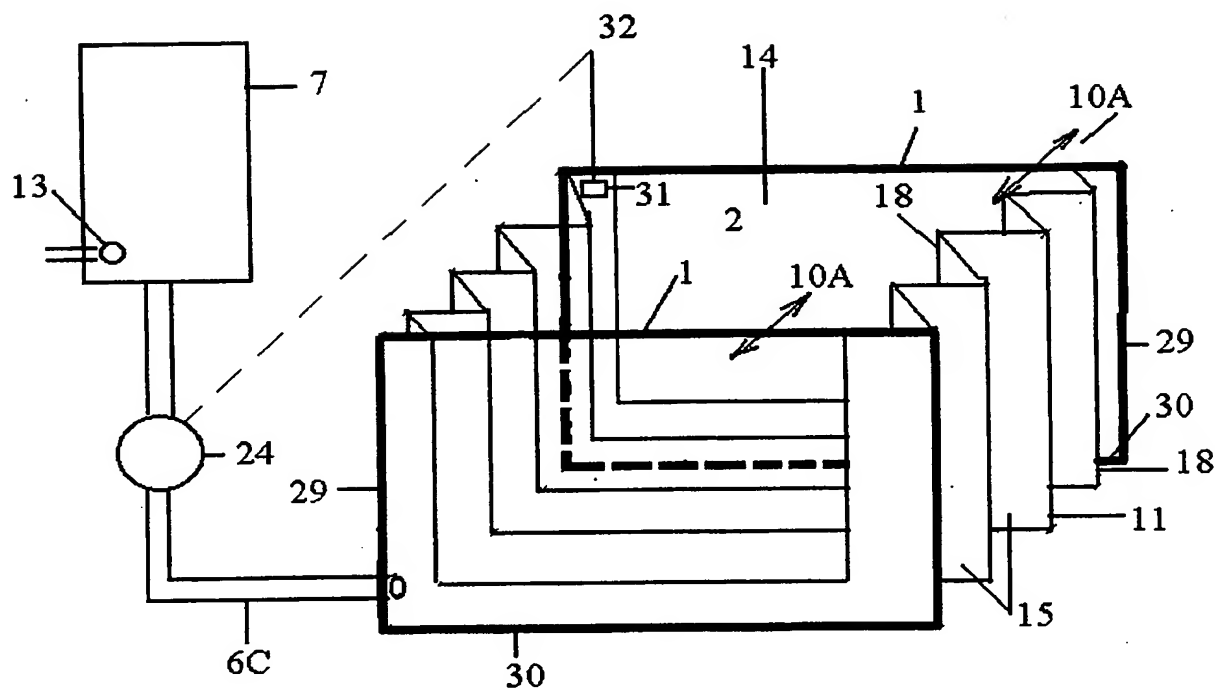
Figur 2/2



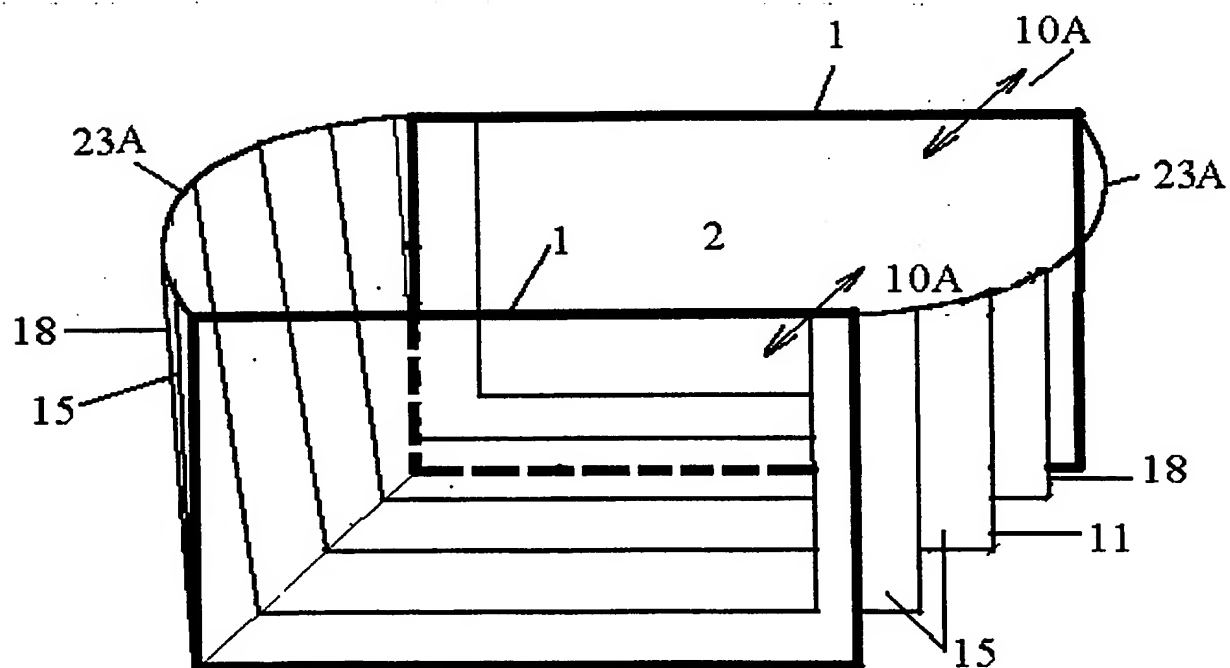
Figur 2/3



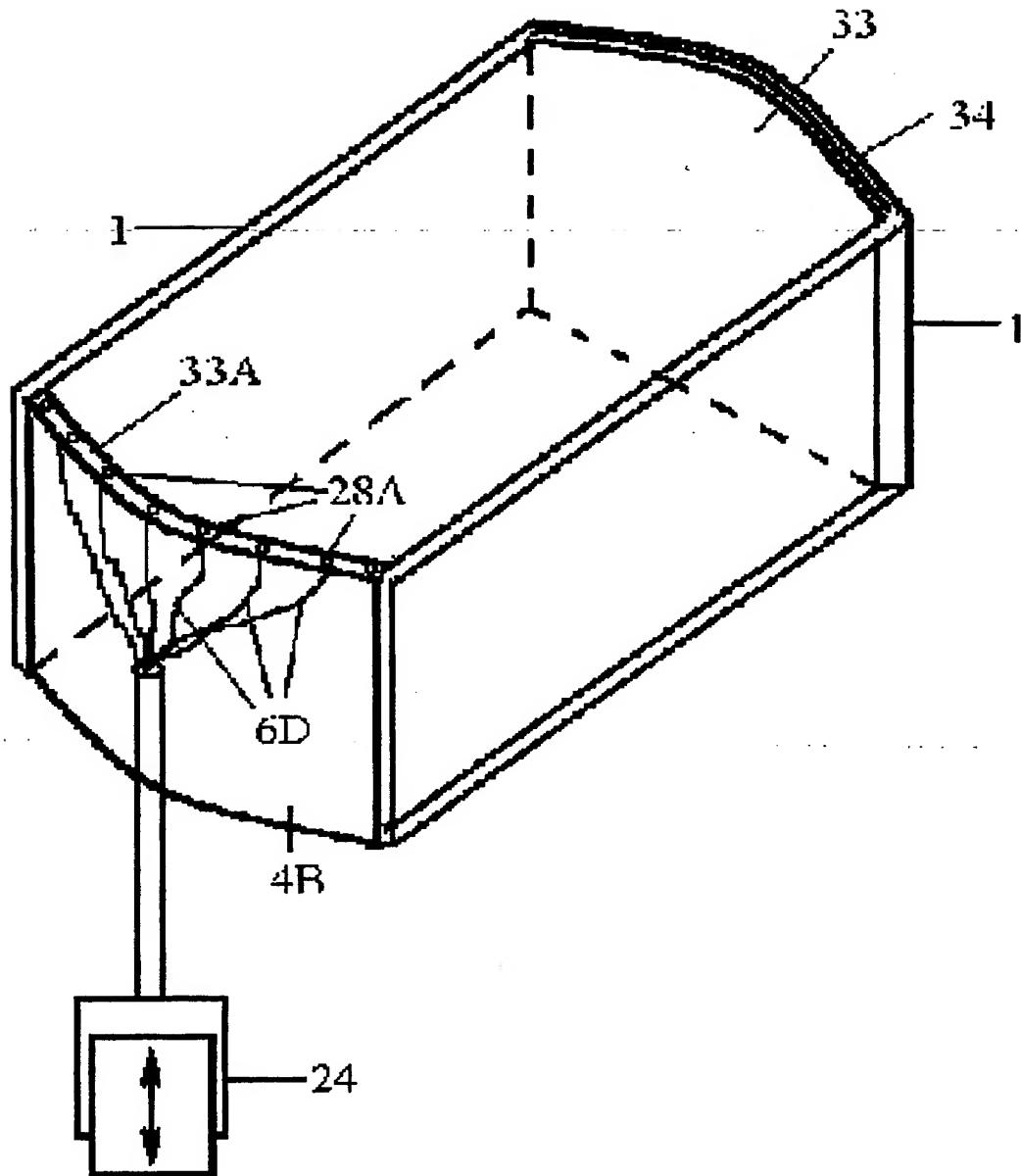
Figur 3/1



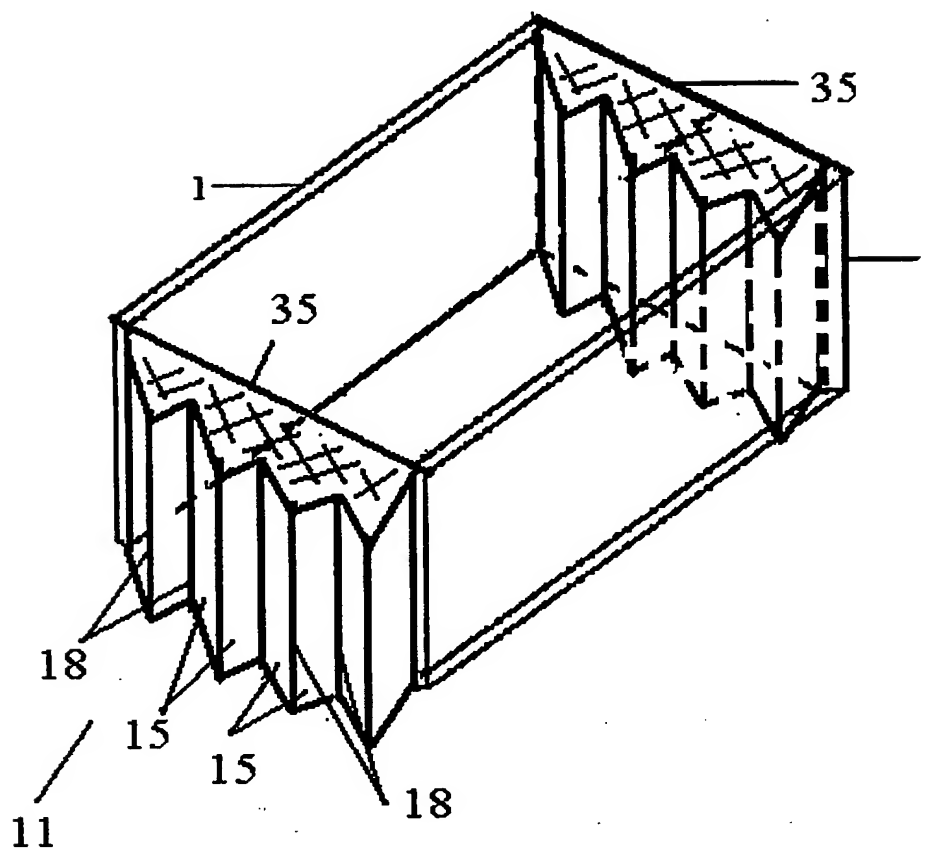
Figur 3/2



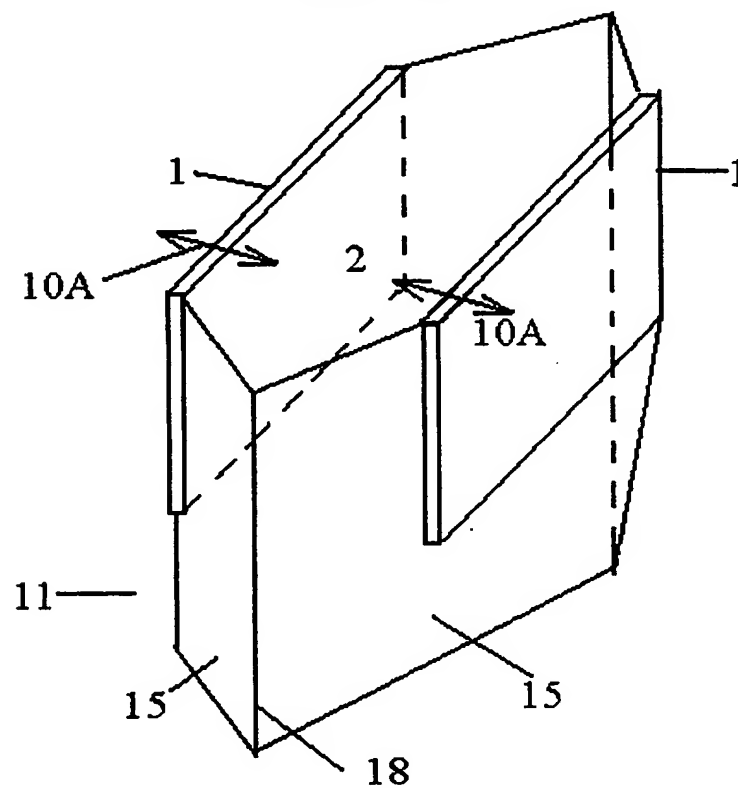
Figur 3/3



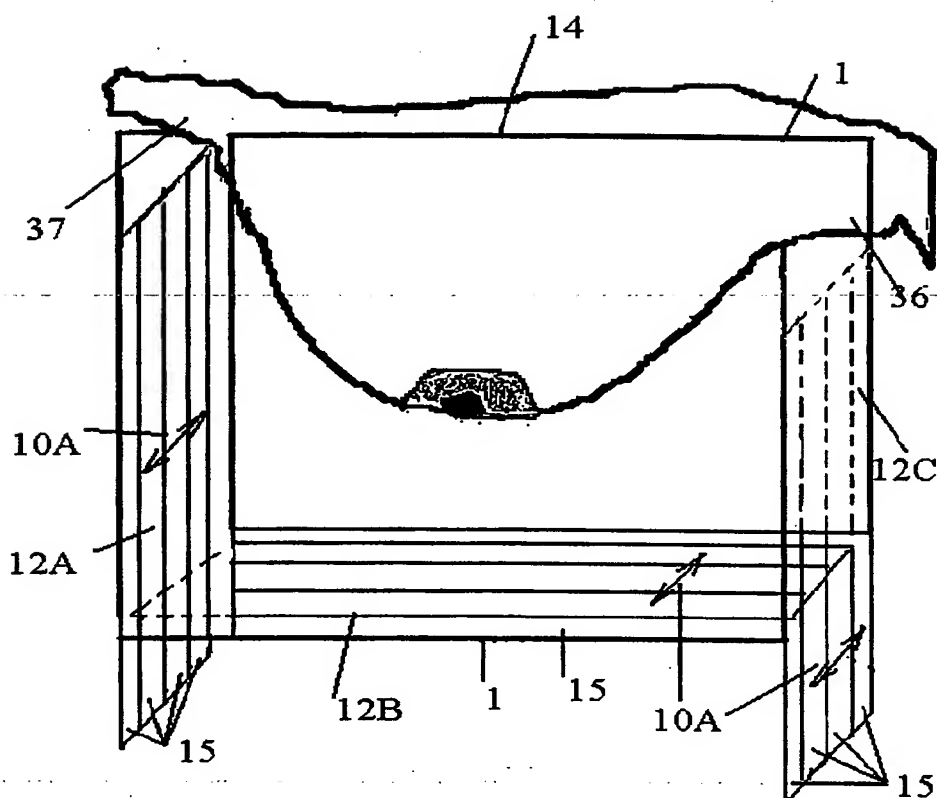
Figur 3/4



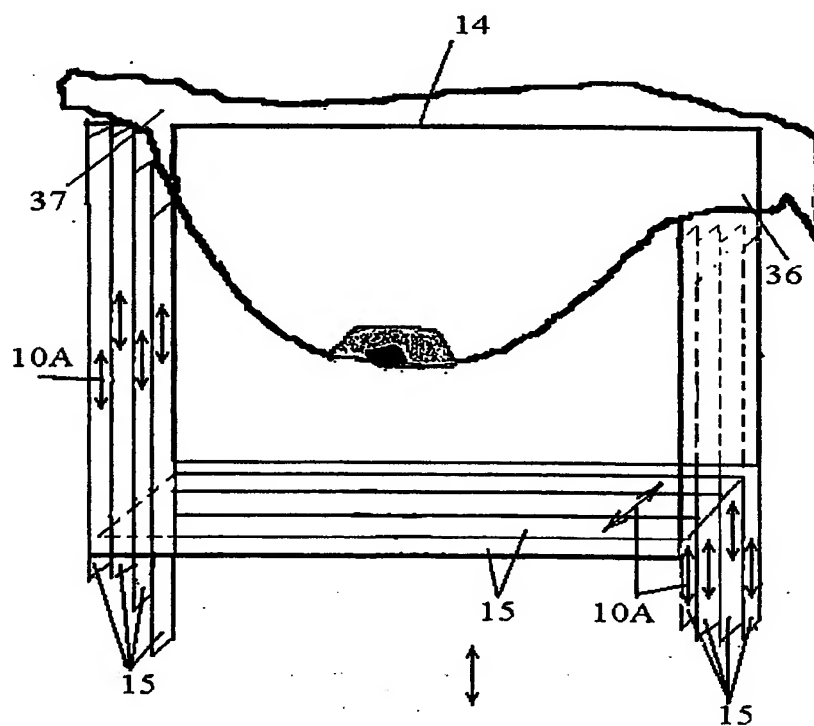
Figur 3/5



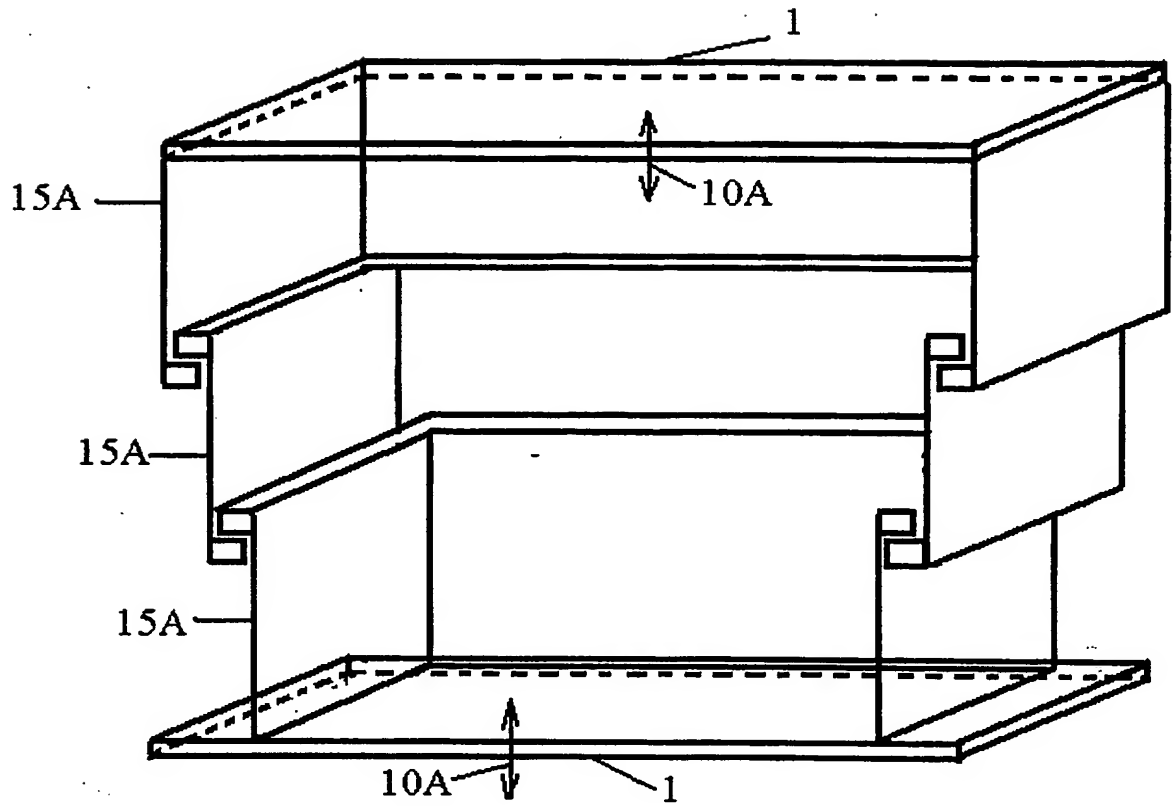
Figur 3/6



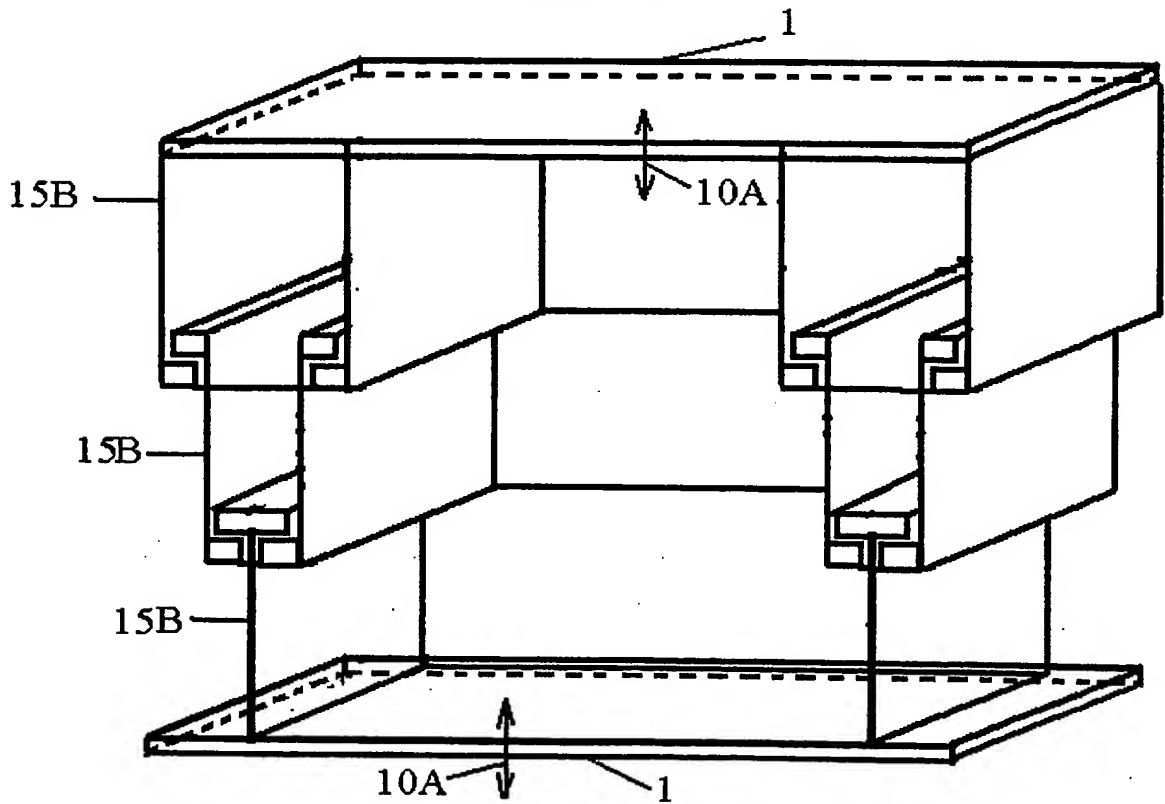
Figur 3/7



Figur 3/8



Figur 3/9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 99/01384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61B6/04 A61B8/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 32 26 976 A (SIEMENS A.G.) 3 February 1983 (1983-02-03) cited in the application page 11, line 7 - line 21 page 12, line 13 -page 13, line 27 ---	1,2,8,9
Y	DE 40 37 387 A (K. RICHTER) 27 May 1992 (1992-05-27) cited in the application	1,2,8,9
A	column 6, line 29 -column 7, line 40 column 7, line 66 -column 8, line 21 column 8, line 50 -column 9, line 4 --- -/--	3-6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 October 1999

Date of mailing of the international search report

20/10/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rieb, K.D.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01384

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 206 763 A (P.C. PEDERSEN) 10 June 1980 (1980-06-10)	1,4,6,8, 9,11,13
A	column 3, line 7 - line 34 column 4, line 4 - line 34 column 5, line 35 - line 45 column 6, line 26 - line 36 -----	14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01384

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3226976	A	03-02-1983	US 4433690 A	28-02-1984
DE 4037387	A	27-05-1992	NONE	
US 4206763	A	10-06-1980	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01384

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 A61B6/04 A61B8/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 6 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 32 26 976 A (SIEMENS A.G.) 3. Februar 1983 (1983-02-03) in der Anmeldung erwähnt Seite 11, Zeile 7 - Zeile 21 Seite 12, Zeile 13 - Seite 13, Zeile 27 ---	1,2,8,9
Y	DE 40 37 387 A (K. RICHTER) 27. Mai 1992 (1992-05-27) in der Anmeldung erwähnt	1,2,8,9
A	Spalte 6, Zeile 29 - Spalte 7, Zeile 40 Spalte 7, Zeile 66 - Spalte 8, Zeile 21 Spalte 8, Zeile 50 - Spalte 9, Zeile 4 --- -/--	3-6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Oktober 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20/10/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rieb, K.D.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01384

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 206 763 A (P.C. PEDERSEN)	1,4,6,8,
	10. Juni 1980 (1980-06-10)	9,11,13
A	Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 34	14
	Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 34	
	Spalte 5, Zeile 35 - Zeile 45	
	Spalte 6, Zeile 26 - Zeile 36	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung..., die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01384

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3226976	A	03-02-1983	US 4433690 A	28-02-1984
DE 4037387	A	27-05-1992	KEINE	
US 4206763	A	10-06-1980	KEINE	

